

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCT

NOTIFICATION OF RECEIPT OF RECORD COPY

(PCT Rule 24.2(a))

To:

KOIKE, Akira
No.11 Mori Building
6-4, Toranomon 2-chome
Minato-ku
Tokyo 105-0001
JAPON

Date of mailing (day/month/year) 28 March 2000 (28.03.00)	IMPORTANT NOTIFICATION
Applicant's or agent's file reference SK00PCT27	International application No. PCT/JP00/01510

The applicant is hereby notified that the International Bureau has received the record copy of the international application as detailed below.

Name(s) of the applicant(s) and State(s) for which they are applicants:

SONY CORPORATION (for all designated States except US)
KONDO, Tetsujiro et al (for US)

International filing date	:	13 March 2000 (13.03.00)
Priority date(s) claimed	:	12 March 1999 (12.03.99)
Date of receipt of the record copy by the International Bureau	:	24 March 2000 (24.03.00)
List of designated Offices	:	

National :JP,US

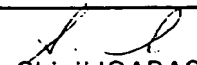
ATTENTION

The applicant should carefully check the data appearing in this Notification. In case of any discrepancy between these data and the indications in the international application, the applicant should immediately inform the International Bureau.

In addition, the applicant's attention is drawn to the information contained in the Annex, relating to:

- ☒ time limits for entry into the national phase
- ☒ confirmation of precautionary designations
- ☐ requirements regarding priority documents

A copy of this Notification is being sent to the receiving Office and to the International Searching Authority.

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer: <div style="text-align: center;">  Shinji IGARASHI </div>
Facsimile No. (41-22) 740.14.35	Telephone No. (41-22) 338.83.38

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INFORMATION ON TIME LIMITS FOR ENTERING THE NATIONAL PHASE

The applicant is reminded that the "national phase" must be entered before each of the designated Offices indicated in the Notification of Receipt of Record Copy (Form PCT/IB/301) by paying national fees and furnishing translations, as prescribed by the applicable national laws.

The time limit for performing these procedural acts is **20 MONTHS** from the priority date or, for those designated States which the applicant elects in a demand for international preliminary examination or in a later election, **30 MONTHS** from the priority date, provided that the election is made before the expiration of 19 months from the priority date. Some designated (or elected) Offices have fixed time limits which expire even later than 20 or 30 months from the priority date. In other Offices an extension of time or grace period, in some cases upon payment of an additional fee, is available.

In addition to these procedural acts, the applicant may also have to comply with other special requirements applicable in certain Offices. **It is the applicant's responsibility** to ensure that the necessary steps to enter the national phase are taken in a timely fashion. Most designated Offices do not issue reminders to applicants in connection with the entry into the national phase.

For detailed information about the procedural acts to be performed to enter the national phase before each designated Office, the applicable time limits and possible extensions of time or grace periods, and any other requirements, see the relevant Chapters of Volume II of the PCT Applicant's Guide. Information about the requirements for filing a demand for international preliminary examination is set out in Chapter IX of Volume I of the PCT Applicant's Guide.

GR and ES became bound by PCT Chapter II on 7 September 1996 and 6 September 1997, respectively, and may, therefore, be elected in a demand or a later election filed on or after 7 September 1996 and 6 September 1997, respectively, regardless of the filing date of the international application. (See second paragraph above.)

Note that only an applicant who is a national or resident of a PCT Contracting State which is bound by Chapter II has the right to file a demand for international preliminary examination.

CONFIRMATION OF PRECAUTIONARY DESIGNATIONS

This notification lists only specific designations made under Rule 4.9(a) in the request. It is important to check that these designations are correct. Errors in designations can be corrected where precautionary designations have been made under Rule 4.9(b). The applicant is hereby reminded that any precautionary designations may be confirmed according to Rule 4.9(c) before the expiration of 15 months from the priority date. If it is not confirmed, it will automatically be regarded as withdrawn by the applicant. There will be no reminder and no invitation. Confirmation of a designation consists of the filing of a notice specifying the designated State concerned (with an indication of the kind of protection or treatment desired) and the payment of the designation and confirmation fees. Confirmation must reach the receiving Office within the 15-month time limit.

REQUIREMENTS REGARDING PRIORITY DOCUMENTS

For applicants who have not yet complied with the requirements regarding priority documents, the following is recalled.

Where the priority of an earlier national, regional or international application is claimed, the applicant must submit a copy of the said earlier application, certified by the authority with which it was filed ("the priority document") to the receiving Office (which will transmit it to the International Bureau) or directly to the International Bureau, before the expiration of 16 months from the priority date, provided that any such priority document may still be submitted to the International Bureau before that date of international publication of the international application, in which case that document will be considered to have been received by the International Bureau on the last day of the 16-month time limit (Rule 17.1(a)).

Where the priority document is issued by the receiving Office, the applicant may, instead of submitting the priority document, request the receiving Office to prepare and transmit the priority document to the International Bureau. Such request must be made before the expiration of the 16-month time limit and may be subjected by the receiving Office to the payment of a fee (Rule 17.1(b)).

If the priority document concerned is not submitted to the International Bureau or if the request to the receiving Office to prepare and transmit the priority document has not been made (and the corresponding fee, if any, paid) within the applicable time limit indicated under the preceding paragraphs, any designated State may disregard the priority claim, provided that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

Where several priorities are claimed, the priority date to be considered for the purposes of computing the 16-month time limit is the filing date of the earliest application whose priority is claimed.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PATENT COOPERATION TREATY

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCT

NOTIFICATION CONCERNING SUBMISSION OR TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

To:

KOIKE, Akira
No.11 Mori Building
6-4, Toranomon 2-chome
Minato-ku
Tokyo 105-0001
JAPON

Date of mailing (day/month/year) 28 March 2000 (28.03.00)	
Applicant's or agent's file reference SK00PCT27	IMPORTANT NOTIFICATION
International application No. PCT/JP00/01510	International filing date (day/month/year) 13 March 2000 (13.03.00)
International publication date (day/month/year) Not yet published	Priority date (day/month/year) 12 March 1999 (12.03.99)
Applicant SONY CORPORATION et al	

1. The applicant is hereby notified of the date of receipt (except where the letters "NR" appear in the right-hand column) by the International Bureau of the priority document(s) relating to the earlier application(s) indicated below. Unless otherwise indicated by an asterisk appearing next to a date of receipt, or by the letters "NR", in the right-hand column, the priority document concerned was submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b).
2. This updates and replaces any previously issued notification concerning submission or transmittal of priority documents.
3. An asterisk(*) appearing next to a date of receipt, in the right-hand column, denotes a priority document submitted or transmitted to the International Bureau but not in compliance with Rule 17.1(a) or (b). In such a case, **the attention of the applicant is directed** to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.
4. The letters "NR" appearing in the right-hand column denote a priority document which was not received by the International Bureau or which the applicant did not request the receiving Office to prepare and transmit to the International Bureau, as provided by Rule 17.1(a) or (b), respectively. In such a case, **the attention of the applicant is directed** to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

<u>Priority date</u>	<u>Priority application No.</u>	<u>Country or regional Office or PCT receiving Office</u>	<u>Date of receipt of priority document</u>
12 Marc 1999 (12.03.99)	11/66635	JP	24 Marc 2000 (24.03.00)

<p style="text-align: center;">The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland</p> <p>Facsimile No. (41-22) 740.14.35</p>	<p>Authorized officer</p> <p style="text-align: right;">Shinji IGARASHI</p> <p>Telephone No. (41-22) 338.83.38</p>
---	--

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PATENT COOPERATION TREATY

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCT

NOTICE INFORMING THE APPLICANT OF THE COMMUNICATION OF THE INTERNATIONAL APPLICATION TO THE DESIGNATED OFFICES

(PCT Rule 47.1(c), first sentence)

To:

KOIKE, Akira
No.11 Mori Building
6-4, Toranomom 2-chome
Minato-ku
Tokyo 105-0001
JAPON

Date of mailing (day/month/year) 21 September 2000 (21.09.00)		IMPORTANT NOTICE	
Applicant's or agent's file reference SK00PCT27			
International application No. PCT/JP00/01510	International filing date (day/month/year) 13 March 2000 (13.03.00)	Priority date (day/month/year) 12 March 1999 (12.03.99)	
Applicant SONY CORPORATION et al			

1. Notice is hereby given that the International Bureau has communicated, as provided in Article 20, the international application to the following designated Offices on the date indicated above as the date of mailing of this Notice:
- US

In accordance with Rule 47.1(c), third sentence, those Offices will accept the present Notice as conclusive evidence that the communication of the international application has duly taken place on the date of mailing indicated above and no copy of the international application is required to be furnished by the applicant to the designated Office(s).

2. The following designated Offices have waived the requirement for such a communication at this time:
- JP

The communication will be made to those Offices only upon their request. Furthermore, those Offices do not require the applicant to furnish a copy of the international application (Rule 49.1(a-bis)).

3. Enclosed with this Notice is a copy of the international application as published by the International Bureau on 21 September 2000 (21.09.00) under No. WO 00/55811

REMINDER REGARDING CHAPTER II (Article 31(2)(a) and Rule 54.2)

If the applicant wishes to postpone entry into the national phase until 30 months (or later in some Offices) from the priority date, a demand for international preliminary examination must be filed with the competent International Preliminary Examining Authority before the expiration of 19 months from the priority date.

It is the applicant's sole responsibility to monitor the 19-month time limit.

Note that only an applicant who is a national or resident of a PCT Contracting State which is bound by Chapter II has the right to file a demand for international preliminary examination.

REMINDER REGARDING ENTRY INTO THE NATIONAL PHASE (Article 22 or 39(1))

If the applicant wishes to proceed with the international application in the national phase, he must, within 20 months or 30 months, or later in some Offices, perform the acts referred to therein before each designated or elected Office.

For further important information on the time limits and acts to be performed for entering the national phase, see the Annex to Form PCT/IB/301 (Notification of Receipt of Record Copy) and Volume II of the PCT Applicant's Guide.

<p>The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland</p> <p>Facsimile No. (41-22) 740.14.35</p>	<p>Authorized officer J. Zahra</p> <p>Telephone No. (41-22) 338.83.38</p>
---	---

THIS PAGE BLANK (USPTO)



P C T

国際調査報告

(法 8 条、法施行規則第40、41条)
[PCT 18 条、PCT 規則43、44]

出願人又は代理人 の書類記号 SK 0 0 P C T 2 7	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220) 及び下記5を参照すること。	
国際出願番号 PCT/J P 0 0 / 0 1 5 1 0	国際出願日 (日.月.年) 1 3 . 0 3 . 0 0	優先日 (日.月.年) 1 2 . 0 3 . 9 9
出願人 (氏名又は名称) ソニー株式会社		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条 (PCT 18 条) の規定に従い出願人に送付する。
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 3 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない (第 I 欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している (第 II 欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第 III 欄に示されているように、法施行規則第47条 (PCT 規則38.2(b)) の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から 1 カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第 22 図とする。 ☒ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☐ 出願人は図を示さなかった。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

THIS REPORT IS UNCLASSIFIED
(UNCLASSIFIED)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl⁷ G06T 7/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl⁷ G06T 7/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2000年
 日本国登録実用新案公報 1994-2000年
 日本国実用新案登録公報 1996-2000年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

JICST (JOIS)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP, 4-318684, A (三菱重工業株式会社) 10. 11月. 1992 (10. 11. 92) 全文, 第1-3図 (ファミリーなし)	1-5, 7, 8, 14-16, 23, 25-27, 29-33
Y		6, 9-13, 17-19, 24, 28
Y	JP, 7-302327, A (日本電信電話株式会社) 14. 11月. 1995 (14. 11. 95) 全文, 第1-20図 (ファミリーなし)	6, 9-13, 17-19, 28

☒ C欄の続きにも文献が列举されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

19. 04. 00

国際調査報告の発送日

02.05.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

安田 太



5H

9177

電話番号 03-3581-1101 内線 3531

THIS PAGE BLANK (USPTO)

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP, 10-11583, A (ソニー株式会社) 16. 1月. 1998 (16. 01. 98) 全文, 第1-11図 (ファミリーなし)	20-22
Y		24
A	JP, 6-259565, A (エヌ・ティ・ティ・データ通信 株式会社) 16. 9月. 1994 (16. 09. 94) 全文, 第1-2図 (ファミリーなし)	1-19, 23-33
A	JP, 4-239385, A (日本電信電話株式会社) 27. 8月. 1992 (27. 08. 92) 全文, 第1-5図 (ファミリーなし)	1-19, 23-33

THIS PAGE BLANK (USPTO)

特許協力条約に基づく国際出願願書

SK00PCT27

副本 - 印刷日時 2000年03月13日 (13. 03. 2000) 月曜日 15時43分23秒

0	受理官庁記入欄	
0-1	国際出願番号.	
0-2	国際出願日	
0-3	(受付印)	
0-4	様式-PCT/RO/101 この特許協力条約に基づく 国際出願願書は、 右記によって作成された。	PCT-EASY Version 2.90 (updated 08.03.2000)
0-5	申立て 出願人は、この国際出願が特許 協力条約に従って処理されるこ とを請求する。	
0-6	出願人によって指定された 受理官庁	日本国特許庁 (RO/JP)
0-7	出願人又は代理人の書類記 号	SK00PCT27
I	発明の名称	データ処理装置、データ処理方法及び記録媒体
II	出願人	
II-1	この欄に記載した者は	出願人である (applicant only)
II-2	右の指定国についての出願人で ある。	米国を除くすべての指定国 (all designated States except US)
II-4ja	名称	ソニー株式会社
II-4en	Name	SONY CORPORATION
II-5ja	あて名:	141-0001 日本国 東京都 品川区 北品川6丁目7番35号
II-5en	Address:	7-35, Kitashinagawa 6-chome Shinagawa-ku, Tokyo 141-0001 Japan
II-6	国籍 (国名)	日本国 JP
II-7	住所 (国名)	日本国 JP
III-1	その他の出願人又は発明者	
III-1-1	この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
III-1-2	右の指定国についての出願人で ある。	米国のみ (US only)
III-1-4ja	氏名 (姓名)	近藤 哲二郎
III-1-4en	Name (LAST, First)	KONDO, Tetsujiro
III-1-5ja	あて名:	141-0001 日本国 東京都 品川区 北品川6丁目7番35号
III-1-5en	Address:	ソニー株式会社内 c/o SONY CORPORATION 7-35, Kitashinagawa 6-chome Shinagawa-ku, Tokyo 141-0001 Japan
III-1-6	国籍 (国名)	日本国 JP
III-1-7	住所 (国名)	日本国 JP

THIS PAGE BLANK (USPTO)

III-2 III-2-1	その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
III-2-2	右の指定国についての出願人である。	米国のみ (US only)
III-2-4ja III-2-4en III-2-5ja	氏名(姓名) Name (LAST, First) あて名:	石橋 淳一 ISHIBASHI, Junichi 141-0001 日本国 東京都 品川区 北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
III-2-5en	Address:	c/o SONY CORPORATION 7-35, Kitashinagawa 6-chome Shinagawa-ku, Tokyo 141-0001 Japan
III-2-6	国籍 (国名)	日本国 JP
III-2-7	住所 (国名)	日本国 JP
IV-1	代理人又は共通の代表者、 通知のあて名 下記の者は国際機関において右 記のごとく出願人のために行動 する。	代理人 (agent)
IV-1-1ja IV-1-1en IV-1-2ja	氏名(姓名) Name (LAST, First) あて名:	小池 晃 KOIKE, Akira 105-0001 日本国 東京都 港区 虎ノ門二丁目6番4号 第11森ビル
IV-1-2en	Address:	No.11 Mori Bldg., 6-4, Toranomon 2-chome Minato-ku, Tokyo 105-0001 Japan
IV-1-3	電話番号	03-3508-8266
IV-1-4	ファクシミリ番号	03-3508-0439
IV-2	その他の代理人	筆頭代理人と同じあて名を有する代理人 (additional agent(s) with same address as first named agent)
IV-2-1ja IV-2-1en	氏名 Name(s)	田村 榮一; 伊賀 誠司 TAMURA, Eiichi; IGA, Seiji
V	国の指定	
V-1	広域特許 (他の種類の保護又は取扱いを 求める場合には括弧内に記載す る。)	--
V-2	国内特許 (他の種類の保護又は取扱いを 求める場合には括弧内に記載す る。)	JP US

THIS PAGE BLANK (USPTO)

特許協力条約に基づく国際出願願書

SK00PCT27

副本 - 印刷日時 2000年03月13日 (13. 03. 2000) 月曜日 15時43分23秒

V-5	指定の確認の宣言 出願人は、上記の指定に加えて、規則4.9(b)の規定に基づき、特許協力条約のもとで認められる他の全ての国の指定を行う。ただし、V-6欄に示した国の指定を除く。出願人は、これらの追加される指定が確認を条件としていること、並びに優先日から15月が経過する前にその確認がなされない指定は、この期間の経過時に、出願人によって取り下げられたものとみなされることを宣言する。	
V-6	指定の確認から除かれる国	なし (NONE)
VI-1	先の国内出願に基づく優先権主張	
VI-1-1	先の出願日	1999年03月12日 (12. 03. 1999)
VI-1-2	先の出願番号	平成11年特許願第066635号
VI-1-3	国名	日本国 JP
VII-1	特定された国際調査機関 (ISA)	日本国特許庁 (ISA/JP)
VIII	照合欄	用紙の枚数
VIII-1	願書	4
VIII-2	明細書	38
VIII-3	請求の範囲	17
VIII-4	要約	1
VIII-5	図面	19
VIII-7	合計	79
VIII-8	添付書類	添付
VIII-12	手数料計算用紙	✓
VIII-16	優先権証明書	優先権証明書 VI-1
VIII-17	PCT-EASYディスク	-
VIII-18	その他	納付する手数料に相当する特許印紙を貼付した書面
VIII-19	要約書とともに提示する図の番号	22
IX	国際出願の使用言語名:	日本語 (Japanese)
IX-1	提出者の記名押印	
IX-2	氏名 (姓名) 権限	

受理官庁記入欄

10-1	国際出願として提出された書類の実際の受理の日	
10-2	図面:	
10-2-1	受理された	
10-2-2	不足図面がある	

THIS PAGE BLANK (USPTO)

特許協力条約に基づく国際出願願書

SK00PCT27

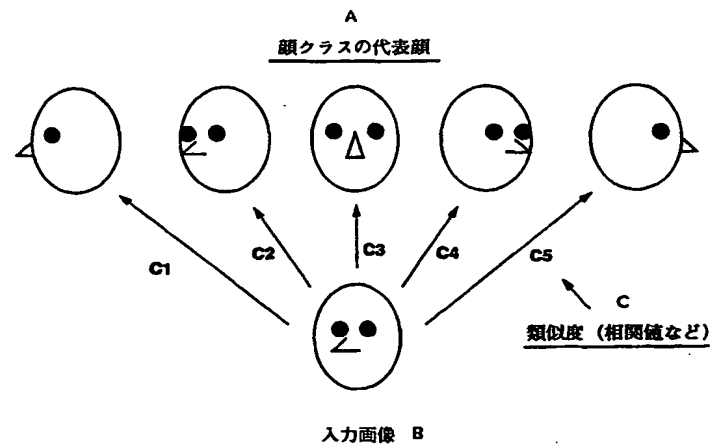
副本 - 印刷日時 2000年03月13日 (13. 03. 2000) 月曜日 15時43分23秒

10-3	国際出願として提出された書類を補完する書類又は図面であつてその後期間内に提出されたものの実際の受理の日 (訂正日)	
10-4	特許協力条約第11条(2)に基づく必要な補完の期間内の受理の日	
10-5	出願人により特定された国際調査機関	ISA/JP
10-6	調査手数料未払いにつき、国際調査機関に調査用写しを送付していない	

国際事務局記入欄

11-1	記録原本の受理の日	
------	-----------	--

THIS PAGE BLANK (USPTO)

<p>(51) 国際特許分類7 G06T 7/00</p>	A1	<p>(11) 国際公開番号 WO00/55811</p> <p>(43) 国際公開日 2000年9月21日(21.09.00)</p>		
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top; border-right: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>(21) 国際出願番号 PCT/JP00/01510</p> <p>(22) 国際出願日 2000年3月13日(13.03.00)</p> <p>(30) 優先権データ 特願平11/66635 1999年3月12日(12.03.99) JP</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) ソニー株式会社(SONY CORPORATION)[JP/JP] 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 Tokyo, (JP)</p> <p>(72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 近藤哲二郎(KONDO, Tetsujiro)[JP/JP] 石橋淳一(ISHIBASHI, Junichi)[JP/JP] 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo, (JP)</p> <p>(74) 代理人 小池 晃, 外(KOIKE, Akira et al.) 〒105-0001 東京都港区虎ノ門二丁目6番4号 第11森ビル Tokyo, (JP)</p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top; padding: 5px;"> <p>(81) 指定国 JP, US</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p> </td> </tr> </table>			<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP00/01510</p> <p>(22) 国際出願日 2000年3月13日(13.03.00)</p> <p>(30) 優先権データ 特願平11/66635 1999年3月12日(12.03.99) JP</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) ソニー株式会社(SONY CORPORATION)[JP/JP] 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 Tokyo, (JP)</p> <p>(72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 近藤哲二郎(KONDO, Tetsujiro)[JP/JP] 石橋淳一(ISHIBASHI, Junichi)[JP/JP] 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo, (JP)</p> <p>(74) 代理人 小池 晃, 外(KOIKE, Akira et al.) 〒105-0001 東京都港区虎ノ門二丁目6番4号 第11森ビル Tokyo, (JP)</p>	<p>(81) 指定国 JP, US</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p>
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP00/01510</p> <p>(22) 国際出願日 2000年3月13日(13.03.00)</p> <p>(30) 優先権データ 特願平11/66635 1999年3月12日(12.03.99) JP</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) ソニー株式会社(SONY CORPORATION)[JP/JP] 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 Tokyo, (JP)</p> <p>(72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 近藤哲二郎(KONDO, Tetsujiro)[JP/JP] 石橋淳一(ISHIBASHI, Junichi)[JP/JP] 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo, (JP)</p> <p>(74) 代理人 小池 晃, 外(KOIKE, Akira et al.) 〒105-0001 東京都港区虎ノ門二丁目6番4号 第11森ビル Tokyo, (JP)</p>	<p>(81) 指定国 JP, US</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p>			
<p>(54) Title: DATA PROCESSOR, DATA PROCESSING METHOD, AND RECORDED MEDIUM</p> <p>(54) 発明の名称 データ処理装置、データ処理方法及び記録媒体</p> <div style="text-align: center; margin: 20px 0;">  <p style="margin-top: 10px;">A...<u>REPRESENTATIVE FACE OF FACE CLASS</u> B...<u>INPUTTED IMAGE</u> C...<u>SIMILARITY (e.g., CORRELATION VALUE)</u></p> </div>				
<p>(57) Abstract</p> <p>Inputted image data is divided into groups according to the images of a less number of representative faces created from templates and to the distances (correlation values C1 to C5) to the inputted image data, and the angle of the inputted image is determined on the basis of the groups.</p>				

複数のテンプレートから作成された、より少ない数の代表顔の画像と、入力された画像データとの距離（相関値C1～C5）に基づいて、入力された画像データのグループを決定し、そのグループに基づいて、入力された画像の角度を演算する。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE	アラブ首長国連邦	DM	ドミニカ	KZ	カザフスタン	RU	ロシア
AG	アンティグア・バーブーダ	DZ	アルジェリア	LC	セントルシア	SD	スーダン
AL	アルバニア	EE	エストニア	LI	リヒテンシュタイン	SE	スウェーデン
AM	アルメニア	ES	スペイン	LK	スリ・ランカ	SG	シンガポール
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LR	リベリア	SI	スロヴェニア
AU	オーストラリア	FR	フランス	LS	レソト	SK	スロヴァキア
AZ	アゼルバイジャン	GA	ガボン	LT	リトアニア	SL	シエラ・レオネ
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB	英国	LU	ルクセンブルグ	SN	セネガル
BB	バルバドス	GD	グレナダ	LV	ラトヴィア	SZ	スワジランド
BE	ベルギー	GE	グルジア	MA	モロッコ	TD	チャード
BF	ブルキナ・ファソ	GH	ガーナ	MC	モナコ	TG	トーゴ
BG	ブルガリア	GM	ガンビア	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BJ	ベナン	GN	ギニア	MG	マダガスカル	TM	トルクメニスタン
BR	ブラジル	GR	ギリシャ	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア	TR	トルコ
BY	ベラルーシ	GW	ギニア・ビサウ		共和国	TT	トリニダード・トバゴ
CA	カナダ	HR	クロアチア	ML	マリ	TZ	タンザニア
CF	中央アフリカ	HU	ハンガリー	MN	モンゴル	UA	ウクライナ
CG	コンゴ	ID	インドネシア	MR	モーリタニア	UG	ウガンダ
CH	スイス	IE	アイルランド	MW	マラウイ	US	米国
CI	コートジボアール	IL	イスラエル	MX	メキシコ	UZ	ウズベキスタン
CM	カメルーン	IN	インド	MZ	モザンビーク	VN	ヴェトナム
CN	中国	IS	アイスランド	NE	ニジェール	YU	ユーゴスラヴィア
CR	コスタ・リカ	IT	イタリア	NL	オランダ	ZA	南アフリカ共和国
CU	キューバ	JP	日本	NO	ノルウェー	ZW	ジンバブエ
CY	キプロス	KE	ケニア	NZ	ニュージーランド		
CZ	チェッコ	KG	キルギスタン	PL	ポーランド		
DE	ドイツ	KP	北朝鮮	PT	ポルトガル		
DK	デンマーク	KR	韓国	RO	ルーマニア		

明細書

データ処理装置、データ処理方法及び記録媒体

技術分野

代表サンプル生成装置、代表サンプル生成方法、分類装置、分類方法、係数データ生成装置、係数データ生成方法、サンプル特徴データ生成装置、サンプル特徴データ生成方法、データ処理装置、データ処理方法及び記録媒体に関する。

背景技術

被写体としての人物の顔の向きを検出する方法が、1991年電子情報通信学会春期全国大会論文P7-308にD-596「特定方向を向く人物像の実時間抽出」として提案されている。この方法においては、人の顔が白黒カメラで撮影され、その画像データが2値化され、目、鼻、及び口を含む1つの領域の中心と頭部の中心との距離から、顔が正面を向いている人物が検索される。また、電子情報通信学会論文誌D-11 Vol. J72-D-11 Mo. 9 pp. 1441-1447 (1989年9月)に、「単眼視画像による顔の向き検出法の指示入力への応用」という方法も提案され

ている。この方法においては、顔が3個の特徴的な点で構成される三角形としてモデル化され、各3点間の距離が既知データとして与えられる。そして、これら3点間の投影から、3点の3次元位置が求められ、三角形の重心位置と法線方向とが3次元空間中での顔の向きとして検出される。

さらに、特開平7-23934号公報には、左頭髮領域の幅Lと顔領域の幅Wの比 L/W 、並びに、左頭髮領域の幅Lと右頭髮領域の幅Rの比 L/R に基づいて、顔の向きを求めることが提案されている。

しかしながら、顔の特徴点を両目、鼻などとした場合、顔の可動範囲が大きいと、ある角度を境に、それ以上顔が回転されると、両目の検出が不可能になり、結果的に、顔の特徴点を計測することができなくなるという問題点があった。

また、頭から両目の位置や口の位置を自動的に、しかもロバストに検出することは困難である。さらに、後者の方法においては、顔の特徴点の3点の距離を既知とする限定条件が付加されているため、処理を自動化することが困難である課題があった。

また、特開平7-23934号公報に記載された方法では、赤外線カメラを用いて画像を取得しているのに、通常のカメラで撮像した画像から顔の向きを判定することができないばかりでなく、コスト高となるという問題点があった。

発明の開示

ところで、一般的に、センサは、ほとんど類似度判定を行う装置であるとしても過言ではない。例えば、温度計などであれば、センサ出力と予め測定した基準の温度と比較して、最も近い温度を出力するものであるし、速度計や角度測定なども同様である。これは点情報からセンサ結果を出力するものであるが、過去・未来の情報も用いる非点情報でも同様なことが言える。この代表的なものとしては、画像センサがある。入力画像をセンシングし、映し出されたものが何であるかを判定するセンサの場合、予め作成した画像テンプレートと入力画像を比較し、最も類似した画像を答えとするものが多い。このような手法では、従来、入力データと比較するテンプレートとして固定テンプレートを用いていたので、どのテンプレートを用いると最適に判定ができるかを判定することが困難であった。また、テンプレートの数自体もいくつにするのが最適であるかなどを判定するのも困難であった。

そこで、本発明の目的は、最適なテンプレートを生成できるようにすることにある。

また、予め決められた固定処理に対して何らかの入力が入ってきたときに分類されたグループに出力するグループ分けの処理を行うのでは、固定処理と比較した場合、はじめから最適な分類方法確立するのは困難であり、また、予め想定した母集団から実行時に母集団がずれた場合、処理が固定処理であるに対応することができない。

そこで、本発明の目的は、母集団の変換に柔軟に対応することができ、また、自動的に最適な分類方法を得ることができるようにすることにある。

また、現出社会は、線形なものより非線形のものの方が多いが、従来のクラス分類適応処理では、予測式に主に線形予測式を用いていたので、同一クラス内が線形であれば問題ないが、非線形なものが含まれていると、その学習に最小自乗近似を用いる場合、非線形要素の影響でオーバーフィッティングなどが生じることがあり、予測式の次数を高くしたにも拘わらず性能がかえって低下するといった問題があった。また、近似式を用いる生じる誤差が、時として性能に影響するほど大きくなってしまっていた。

そこで、本発明の目的は、非線形要素の影響を低減することにある。

本発明は、このような状況に鑑みてなされたものであり、ビデオカメラの画像から、顔の向きなど、物体の姿勢を広範囲に、かつ正確に推定できるようにするものである。

すなわち、本発明は、複数のグループに初期分類された複数のサンプルデータに基づいて、各グループの代表サンプルデータを生成する代表サンプル生成装置において、上記各グループ毎に、グループ内のサンプルデータの特徴を表すグループ特徴データを検出するグループ特徴データ検出手段と、すべてのサンプルデータに対して、各グループのグループ特徴データとの距離を検出する距離検出手段と、上記距離に基づいて、上記すべてのサンプルデータを上記複数のグループに再分類する再分類手段と、上記再分類手段による再分類によって、前グループと異なるグループに分類されたサンプルデータ数が収束したか否かを検出する収束検出手段と、上記収束検出手段が収束したと検出するまで、上記グループ特徴データ検出手段と、上記再分類手段と、上記収束検出手段による処理を繰り返させ、

上記収束検出手段が収束したと検出したときの上記各グループのグループ特徴データを、上記各グループの代表サンプルデータとして決定する決定手段とを備えることを特徴とする。

また、本発明は、複数のグループに初期分類された複数のサンプルデータに基づいて、各グループの代表サンプルデータを生成する代表サンプル生成方法において、上記各グループ毎に、グループ内のサンプルデータの特徴を表すグループ特徴データを検出するグループ特徴データ検出ステップと、すべてのサンプルデータに対して、各グループのグループ特徴データとの距離を検出する距離検出ステップと、上記距離に基づいて、上記すべてのサンプルデータを上記複数のグループに再分類する再分類ステップと、上記再分類によって、前グループと異なるグループに分類されたサンプルデータ数が収束したか否かを検出する収束検出ステップと、上記収束検出ステップで収束したと検出するまで、上記グループ特徴データ検出ステップと、上記再分類ステップと、上記収束検出ステップを繰り返し、上記収束検出ステップで収束したと検出したときの上記各グループのグループ特徴データを、上記各グループの代表サンプルデータとして決定する決定ステップとを備えることを特徴とする。

また、本発明は、複数のグループに初期分類された複数のサンプルデータに基づいて、各グループの代表サンプルデータを生成するための代表サンプル生成処理を行うコンピュータ制御可能なプログラムが記録された記録媒体において、上記プログラムは、上記各グループ毎に、グループ内のサンプルデータの特徴を表すグループ特徴データを検出するグループ特徴データ検出ステップと、すべてのサンプルデータに対して、各グループのグループ特徴データとの距

離を検出する距離検出ステップと、上記距離に基づいて、上記すべてのサンプルデータを上記複数のグループに再分類する再分類ステップと、上記再分類によって、前グループと異なるグループに分類されたサンプルデータ数が収束したか否かを検出する収束検出ステップと、上記収束検出ステップで収束したと検出するまで、上記グループ特徴データ検出ステップと、上記再分類ステップと、上記収束検出ステップを繰り返し、上記収束検出ステップで収束したと検出したときの上記各グループのグループ特徴データを、上記各グループの代表サンプルデータとして決定する決定ステップとを備えることを特徴とする。

また、本発明は、それぞれ特徴を示す付加データが付加された複数のサンプルデータを複数のグループに分類し、各グループの代表サンプルデータを生成する代表サンプル生成装置において、上記付加データに基づいて、上記複数のサンプルデータを複数のグループに初期分類する初期分類手段と、上記各グループ毎に、グループ内のサンプルデータの特徴を表すグループ特徴データを検出するグループ特徴データ検出手段と、すべてのサンプルデータに対して、各グループのグループ特徴データとの距離を検出する距離検出手段と、上記距離に基づいて、上記すべてのサンプルデータを上記複数のグループに再分類する再分類手段と、上記再分類手段による再分類によって、前グループと異なるグループに分類されたサンプルデータ数が収束したか否かを検出する収束検出手段と、上記収束検出手段が収束したと検出するまで、上記グループ特徴データ検出手段と、上記再分類手段と、上記収束検出手段による処理を繰り返させ、上記収束検出手段が収束したと検出したときの上記各グループのグル

ープ特徴データを、上記各グループの代表サンプルデータとして決定する決定手段とを備えることを特徴とする。

また、本発明は、それぞれ特徴を示す付加データが付加された複数のサンプルデータを複数のグループに分類し、各グループの代表サンプルデータを生成する代表サンプル生成方法において、上記付加データに基づいて、上記複数のサンプルデータを複数のグループに初期分類する初期分類ステップと、上記各グループ毎に、グループ内のサンプルデータの特徴を表すグループ特徴データを検出するグループ特徴データ検出ステップと、すべてのサンプルデータに対して、各グループのグループ特徴データとの距離を検出する距離検出ステップと、上記距離に基づいて、上記すべてのサンプルデータを上記複数のグループに再分類する再分類ステップと、上記再分類ステップによる再分類によって、前グループと異なるグループに分類されたサンプルデータ数が収束したか否かを検出する収束検出ステップと、上記収束検出ステップで収束したと検出するまで、上記グループ特徴データ検出ステップと、上記再分類ステップと、上記収束ステップを繰り返し、上記収束検出ステップで収束したと検出したときの上記各グループのグループ特徴データを、上記各グループの代表サンプルデータとして決定する決定ステップとを備えることを特徴とする。

また、本発明は、それぞれ特徴を示す付加データが付加された複数のサンプルデータを複数のグループに分類し、各グループの代表サンプルデータを生成するための代表サンプル生成処理を行うコンピュータ制御可能なプログラムが記録された記録媒体において、上記プログラムは、上記付加データに基づいて、上記複数のサンプル

データを複数のグループに初期分類する初期分類ステップと、上記各グループ毎に、グループ内のサンプルデータの特徴を表すグループ特徴データを検出するグループ特徴データ検出ステップと、すべてのサンプルデータに対して、各グループのグループ特徴データとの距離を検出する距離検出ステップと、上記距離に基づいて、上記すべてのサンプルデータを上記複数のグループに再分類する再分類ステップと、上記再分類ステップによる再分類によって、前グループと異なるグループに分類されたサンプルデータ数が収束したか否かを検出する収束検出ステップと、上記収束検出ステップで収束したと検出するまで、上記グループ特徴データ検出ステップと、上記再分類ステップと、上記収束ステップを繰り返し、上記収束検出ステップで収束したと検出したときの上記各グループのグループ特徴データを、上記各グループの代表サンプルデータとして決定する決定ステップとを備えることを特徴とする。

また、本発明は、複数のグループに初期分類された複数のサンプルデータに基づいて、上記サンプルデータを再分類する分類装置において、上記各グループ毎に、グループ内のサンプルデータの特徴を表すグループ特徴データを検出するグループ特徴データ検出手段と、すべてのサンプルデータに対して、各グループのグループ特徴データとの距離を検出する距離検出手段と、上記距離に基づいて、上記すべてのサンプルデータを上記複数のグループに再分類する再分類手段と、上記再分類手段による再分類によって、前グループと異なるグループに分類されたサンプルデータ数が収束したか否かを検出する収束検出手段と、上記収束検出手段が収束したと検出するまで、上記グループ特徴データ検出手段と、上記再分類手段と、上

記収束検出手段による処理を繰り返させ、上記収束検出手段が収束したと検出したときの上記再分類手段による各サンプルデータの再分類結果を、上記各グループの最終的な分類結果として決定する決定手段とを備えることを特徴とする。

また、本発明は、複数のグループに初期分類された複数のサンプルデータに基づいて、上記サンプルデータを再分類する分類方法において、上記各グループ毎に、グループ内のサンプルデータの特徴を表すグループ特徴データを検出するグループ特徴データ検出ステップと、すべてのサンプルデータに対して、各グループのグループ特徴データとの距離を検出する距離検出ステップと、上記距離に基づいて、上記すべてのサンプルデータを上記複数のグループに再分類する再分類ステップと、上記再分類ステップでの再分類によって、前グループと異なるグループに分類されたサンプルデータ数が収束したか否かを検出する収束検出ステップと、上記収束検出ステップで収束したと検出するまで、上記グループ特徴データ検出ステップと、上記再分類ステップと、上記収束検出ステップを繰り返し、上記収束検出ステップで収束したと検出したときの上記再分類ステップにおける各サンプルデータの再分類結果を、上記各グループの最終的な分類結果として決定する決定ステップとを備えることを特徴とする。

また、本発明は、複数のグループに初期分類された複数のサンプルデータに基づいて、上記サンプルデータを再分類する処理を行うコンピュータ制御可能なプログラムが記録された記録媒体において、上記プログラムは、上記各グループ毎に、グループ内のサンプルデータの特徴を表すグループ特徴データを検出するグループ特徴デー

タ検出ステップと、すべてのサンプルデータに対して、各グループのグループ特徴データとの距離を検出する距離検出ステップと、上記距離に基づいて、上記すべてのサンプルデータを上記複数のグループに再分類する再分類ステップと、上記再分類ステップでの再分類によって、前グループと異なるグループに分類されたサンプルデータ数が収束したか否かを検出する収束検出ステップと、上記収束検出ステップで収束したと検出するまで、上記グループ特徴データ検出ステップと、上記再分類ステップと、上記収束検出ステップを繰り返し、上記収束検出ステップで収束したと検出したときの上記再分類ステップにおける各サンプルデータの再分類結果を、上記各グループの最終的な分類結果として決定する決定ステップとを備えることを特徴とする。

また、本発明は、それぞれ特徴を示す付加データが付加された複数のサンプルデータを複数のグループに分類する分類装置において、上記付加データに基づいて、上記複数のサンプルデータを複数のグループに初期分類する初期分類手段と、上記各グループ毎に、グループ内のサンプルデータの特徴を表すグループ特徴データを検出するグループ特徴データ検出手段と、すべてのサンプルデータに対して、各グループのグループ特徴データとの距離を検出する距離検出手段と、上記距離に基づいて、上記すべてのサンプルデータを上記複数のグループに再分類する再分類手段と、上記再分類手段による再分類によって、前グループと異なるグループに分類されたサンプルデータ数が収束したか否かを検出する収束検出手段と、上記収束検出手段が収束したと検出するまで、上記グループ特徴データ検出手段と、上記再分類手段と、上記収束検出手段による処理を繰り返

させ、上記収束検出手段が収束したと検出したときの上記再分類手段による各サンプルデータの再分類結果を、上記各グループの最終的な分類結果として決定する決定手段とを備えることを特徴とする。

また、本発明は、それぞれ特徴を示す付加データが付加された複数のサンプルデータを複数のグループに分類する分類方法において、上記付加データに基づいて、上記複数のサンプルデータを複数のグループに初期分類する初期分類ステップと、上記各グループ毎に、グループ内のサンプルデータの特徴を表すグループ特徴データを検出するグループ特徴データ検出手段と、すべてのサンプルデータに対して、各グループのグループ特徴データとの距離を検出する距離検出ステップと、上記距離に基づいて、上記すべてのサンプルデータを上記複数のグループに再分類する再分類ステップと、上記再分類ステップでの再分類によって、前グループと異なるグループに分類されたサンプルデータ数が収束したか否かを検出する収束検出ステップと、上記収束検出ステップで収束したと検出するまで、上記グループ特徴データ検出ステップと、上記再分類ステップと、上記収束検出ステップを繰り返し、上記収束検出ステップで収束したと検出したときの上記再分類ステップにおける各サンプルデータの再分類結果を、上記各グループの最終的な分類結果として決定する決定ステップとを備えることを特徴とする。

また、本発明は、それぞれ特徴を示す付加データが付加された複数のサンプルデータを複数のグループに分類する処理を行うコンピュータ制御可能なプログラムが記録された記録媒体において、上記プログラムは、上記付加データに基づいて、上記複数のサンプルデータを複数のグループに初期分類する初期分類ステップと、上記各

グループ毎に、グループ内のサンプルデータの特徴を表すグループ特徴データを検出するグループ特徴データ検出手段と、すべてのサンプルデータに対して、各グループのグループ特徴データとの距離を検出する距離検出ステップと、上記距離に基づいて、上記すべてのサンプルデータを上記複数のグループに再分類する再分類ステップと、上記再分類ステップでの再分類によって、前グループと異なるグループに分類されたサンプルデータ数が収束したか否かを検出する収束検出ステップと、上記収束検出ステップで収束したと検出するまで、上記グループ特徴データ検出ステップと、上記再分類ステップと、上記収束検出ステップを繰り返し、上記収束検出ステップで収束したと検出したときの上記再分類ステップにおける各サンプルデータの再分類結果を、上記各グループの最終的な分類結果として決定する決定ステップとを備えることを特徴とする。

また、本発明は、予めサンプル特徴データとサンプルデータが対応付けられて記憶されたデータベースに基づいて、上記サンプル特徴データを持たない新たなサンプルデータからサンプル特徴データを生成するための係数データセットを生成する係数データ生成装置において、分類毎に設定され、サンプル特徴データ対応付けされた代表サンプルデータとの関係に基づいて、サンプルデータを複数のクラスに分類分けする分類手段と、クラス毎に、サンプル特徴データとサンプルデータの値とを既知データとし、係数データを未知データとした正規方程式を生成する正規方程式生成手段と、クラス毎に上記正規方程式を解くことで、上記係数データセットをクラス毎に生成する係数データ生成手段とを備えることを特徴とする。

また、本発明は、予めサンプル特徴データとサンプルデータが対

応付けされて記憶されたデータベースに基づいて、上記サンプル特徴データを持たない新たなサンプルデータからサンプル特徴データを生成するための係数データセットを生成する係数データ生成方法において、分類毎に設定され、サンプル特徴データ対応付けされた代表サンプルデータとの関係に基づいて、サンプルデータを複数のクラスに分類分けする分類ステップと、クラス毎に、サンプル特徴データとサンプルデータの値とを既知データとし、係数データを未知データとした正規方程式を生成する正規方程式生成ステップと、クラス毎に上記正規方程式を解くことで、上記係数データセットをクラス毎に生成する係数データ生成ステップとを備えることを特徴とする。

また、本発明は、予めサンプル特徴データとサンプルデータが対応付けされて記憶されたデータベースに基づいて、上記サンプル特徴データを持たない新たなサンプルデータからサンプル特徴データを生成するための係数データセットを生成する処理を行うコンピュータ制御可能なプログラムが記録された記録媒体において、上記プログラムは、分類毎に設定され、サンプル特徴データ対応付けされた代表サンプルデータとの関係に基づいて、サンプルデータを複数のクラスに分類分けする分類ステップと、クラス毎に、サンプル特徴データとサンプルデータの値とを既知データとし、係数データを未知データとした正規方程式を生成する正規方程式生成ステップと、クラス毎に上記正規方程式を解くことで、上記係数データセットをクラス毎に生成する係数データ生成ステップとを備えることを特徴とする。

また、本発明に係るサンプル特徴データ生成装置は、入力サンプ

ルデータと、複数のグループ毎に予め生成された代表サンプルデータとの距離をそれぞれ検出する距離検出手段と、上記入力サンプルデータを、上記複数のグループの代表サンプルデータとの各距離に基づいて、複数のクラスの1つに分類する分類手段と、クラス毎に予め設定された方式に基づいて、上記入力サンプルデータの特徴を示すサンプル特徴データを生成するサンプル特徴データ生成手段とを備えることを特徴とする。

また、本発明に係るサンプル特徴データ生成方法は、入力サンプルデータと、複数のグループ毎に予め生成された代表サンプルデータとの距離をそれぞれ検出する距離検出ステップと、上記入力サンプルデータを、上記複数のグループの代表サンプルデータとの各距離に基づいて、複数のクラスの1つに分類する分類ステップと、クラス毎に予め設定された方式に基づいて、上記入力サンプルデータの特徴を示すサンプル特徴データを生成するサンプル特徴データ生成ステップとを備えることを特徴とする。

また、本発明は、入力サンプルデータの特徴を示すサンプル特徴データを生成する処理を行うコンピュータ制御可能なプログラムが記録された記録媒体において、上記プログラムは、入力サンプルデータと、複数のグループ毎に予め生成された代表サンプルデータとの距離をそれぞれ検出する距離検出ステップと、上記入力サンプルデータを、上記複数のグループの代表サンプルデータとの各距離に基づいて、複数のクラスの1つに分類する分類ステップと、クラス毎に予め設定された方式に基づいて、上記入力サンプルデータの特徴を示すサンプル特徴データを生成するサンプル特徴データ生成ステップとを備えることを特徴とする。

また、本発明に係るデータ処理装置は、複数のグループに初期分類された複数のサンプルデータに基づいて、上記各グループ毎に、グループ内のサンプルデータの特徴を表すグループ特徴データを検出し、すべてのサンプルデータに対して、各グループのグループ特徴データとの距離を検出し、上記距離に基づいて、上記すべてのサンプルデータを上記複数のグループに再分類し、上記再分類によって、前グループと異なるグループに分類されたサンプルデータ数が収束したか否かを検出する処理を繰り返し行い、上記再分類によって、前グループと異なるグループに分類されたサンプルデータ数が収束したと検出したときの上記各グループのグループ特徴データを、上記各グループの代表サンプルデータとして決定する代表サンプル生成装置と、入力サンプルデータと、上記各グループの代表サンプルデータとの距離をそれぞれ検出し、上記入力サンプルデータを、上記複数のグループの代表サンプルデータとの各距離に基づいて、複数のクラスの1つに分類し、クラス毎に予め設定された方式に基づいて、上記入力サンプルデータの特徴を示すサンプル特徴データを生成するサンプル特徴データ生成装置とを備えることを特徴とする。

また、本発明に係るデータ処理方法は、複数のグループに初期分類された複数のサンプルデータに基づいて、上記各グループ毎に、グループ内のサンプルデータの特徴を表すグループ特徴データを検出し、すべてのサンプルデータに対して、各グループのグループ特徴データとの距離を検出し、上記距離に基づいて、上記すべてのサンプルデータを上記複数のグループに再分類し、上記再分類によって、前グループと異なるグループに分類されたサンプルデータ数が

収束したか否かを検出する処理を繰り返し行い、上記再分類によって、前グループと異なるグループに分類されたサンプルデータ数が収束したと検出したときの上記各グループのグループ特徴データを、上記各グループの代表サンプルデータとして決定する代表サンプルデータ決定ステップと、入力サンプルデータと、上記各グループの代表サンプルデータとの距離をそれぞれ検出し、上記入力サンプルデータを、上記複数のグループの代表サンプルデータとの各距離に基づいて、複数のクラスの1つに分類し、クラス毎に予め設定された方式に基づいて、上記入力サンプルデータの特徴を示すサンプル特徴データを生成するサンプル特徴データ生成ステップとを備えることを特徴とする。

さらに、本発明は、入力サンプルデータの特徴を示すサンプル特徴データを生成する処理を行うコンピュータ制御可能なプログラムが記録された記録媒体において、上記プログラムは、複数のグループに初期分類された複数のサンプルデータに基づいて、上記各グループ毎に、グループ内のサンプルデータの特徴を表すグループ特徴データを検出し、すべてのサンプルデータに対して、各グループのグループ特徴データとの距離を検出し、上記距離に基づいて、上記すべてのサンプルデータを上記複数のグループに再分類し、上記再分類によって、前グループと異なるグループに分類されたサンプルデータ数が収束したか否かを検出する処理を繰り返し行い、上記再分類によって、前グループと異なるグループに分類されたサンプルデータ数が収束したと検出したときの上記各グループのグループ特徴データを、上記各グループの代表サンプルデータとして決定する代表サンプルデータ決定ステップと、入力サンプルデータと、上記

各グループの代表サンプルデータとの距離をそれぞれ検出し、上記入力サンプルデータを、上記複数のグループの代表サンプルデータとの各距離に基づいて、複数のクラスの1つに分類し、クラス毎に予め設定された方式に基づいて、上記入力サンプルデータの特徴を示すサンプル特徴データを生成するサンプル特徴データ生成ステップとを備えることを特徴とする。

図面の簡単な説明

図1は、本発明を適用した画像処理装置の構成例を示すブロック図である。

図2は、上記画像処理装置における演算装置の機能構成を示すブロック図である。

図3は、上記画像処理装置の動作を示すフローチャートである。

図4は、データベースの例を示す図である。

図5は、上記画像処理装置において3つの代表顔の画像を作成する処理を示すフローチャートである。

図6A、図6B及び図6Cは、有効領域の形状が異なるテンプレートの例を模式的に示す図である。

図7は、テンプレートの平均化処理を説明する図である。

図8は、テンプレートの平均化処理を説明する図である。

図9は、テンプレートの平均化処理を説明する図である。

図10は、3つの代表顔の画像を説明する図である。

図11は、代表顔の画像とそれに属するテンプレートとの関係を

示す図である。

図 1 2 は、上記代表顔の画像を作成する処理の他の例を示すフローチャートである。

図 1 3 は、初期分類処理における代表顔の画像とそれに属するテンプレートとの関係を示す図である。

図 1 4 は、上記画像処理装置における顔の位置判定処理を示すフローチャートである。

図 1 5 A 及び図 1 5 B は、入力画像と最大の相関が得られる代表顔の画像を説明する図である。

図 1 6 は、サーチ後の相関値を説明する図である。

図 1 7 は、相関値の高い部分を拡大して、相関値を 3 次元表示して模式的に示した図である。

図 1 8 は、上記画像処理装置における顔の角度判定処理を示すフローチャートである。

図 1 9 は、被写体の角度と相関値の関係を示す図である。

図 2 0 は、入力画像と最大の相関が得られる代表顔の画像とを説明する図である。

図 2 1 は、入力画像と最大の相関が得られる代表顔の画像とを説明する図である。

図 2 2 は、入力画像と顔クラスの関係を示す図である。

図 2 3 は、クラス分類のためのクラス決定処理を示すフローチャートである。

図 2 4 は、クラス分類のためのクラス決定処理の他の例を示すフローチャートである。

図 2 5 は、予測係数決定処理を示すフローチャートである。

図 26 は、上記画像処理装置における演算装置として使用されるコンピュータシステムの構成を示すブロック図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明を実施するための最良の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。

本発明は、例えば図 1 に示すような構成のコンテンツ選択システムに適用される。

図 1 は、本発明を適用した画像処理装置の構成例を表している。画像入力装置 1 は、例えば、ビデオカメラなどにより構成され、被写体を撮像する。A/D 変換器 2 は、画像入力装置 1 より出力された画像データを A/D 変換し、例えば、パーソナルコンピュータなどにより構成される演算装置 3 に供給する。記憶装置 4 は、例えば、ハードディスクなどにより構成され、演算装置 3 において処理する画像データとテンプレートとしての画像データを記憶する。

演算装置 3 は、図 2 に示すような機能ブロックを有している。顔領域判定器 11 は、画像入力装置 1 より入力された画像データの中から、テンプレートと比較する範囲としての顔領域がどこにあるのかを判定する。相関演算器 12 は、顔領域判定器 11 により判定された顔領域と、記憶装置 4 に予め記憶されているテンプレートとの相関を演算する。クラス分類器 13 は、相関演算器 12 により演算された相関に基づいてクラス分類処理を行い、角度推定器 14 は、クラス分類器 13 により分類されたクラスに対応して、画像入力装

置 1 より入力された被写体の顔の向きの角度を推定する演算を行う。

次に、図 3 のフローチャートを参照して、上記した画像処理装置の動作について説明する。最初に、ステップ S 1 において、画像データと姿勢データがリンクしたデータベースを作成する処理を実行する。すなわち、ステップ S 1 では、画像入力装置 1 により、所定の方向を向いている被写体としての人の顔を撮像する。画像入力装置 1 により得られた画像データは、A/D 変換器 2 により A/D 変換され、演算装置 3 に入力される。演算装置 3 は、入力された画像データから、ユーザが手動により指定する枠の範囲、ここでは、例えば、両目と鼻を含む矩形の範囲を抽出し、記憶装置 4 に供給し、記憶させる。このとき、演算装置 3 は、その時の顔の向いている角度を姿勢データとして、その画像データにリンクして記憶させる。一人の顔に対して、同様の処理が、顔の向いている方向を異ならせた状態で、複数回行われる。そして、複数の人の顔について、上記処理を行い、それぞれ画像データと姿勢データをリンクして記憶装置 4 に記憶させる。これにより、記憶装置 4 には、例えば、図 4 に示すような、所定の枚数のテンプレートからなる画像データが登録される。簡単のため、図 4 には、16 枚のテンプレートのみが示されているが、例えば、130 枚のテンプレートを登録される。

次に、ステップ S 2 において、ステップ S 1 で作成された 130 枚のテンプレートから、3 つの代表顔の画像を作成する処理が実行される。この処理の詳細は、図 5 に示されている。

ステップ S 1 1 において、ユーザは、ステップ S 1 で作成された 130 枚のテンプレートの両目と鼻の位置を指定する。ステップ S 1 2 において、演算装置 3 は、ステップ S 1 1 で指定された両目と

鼻の3点で指定された領域の重心が画像の中心になるように、一定の大きさの画像を各テンプレートから切り出す。ステップS13において、ユーザは、手動操作で、ステップS12で各テンプレートから切り出した各画像を、その顔の向きに応じて3つの顔クラスに分類する。例えば、正面を見ている画像を第1の顔クラス、顔の右側の画像は第2の顔クラス、顔の左側の画像は第3の顔クラスのように分類が行われる。

次に、ステップS14において、演算装置3は、3つの顔クラスのそれぞれの顔クラス内における画像の平均を演算することで、代表顔の画像を作成する。図4に示すように、顔の向きにより有効領域が異なるので、各顔クラスに分類されたテンプレートの形状は、必ずしもすべて同一のものとはならない。従って、画像の平均化処理は、異なる形状のテンプレートのもとで、目の位置を合わせて実行される。

この際、例えば、図6A、図6B及び図6Cに示すように、有効領域の形状が異なるテンプレートがあった場合、例えば、図7に示すように、最も小さい領域Aの範囲で平均化を行い、最も小さい領域Aの画像データ D_A 、領域Bの画像データ範囲 D_B 及び領域Cの画像データ D_C から

$$R_{AVG} = (D_A + D_B + D_C) / 3$$

なる平均値 R_{AVG} を演算して代表顔の代表顔の画像データとする。

あるいは、図8に示すように、最も小さい領域Aの範囲内においては、3枚のテンプレート（領域A、B、C）間で

$$R_{AVG1} = (D_A + D_B + D_C) / 3$$

にて示される平均値 R_{AVG1} を演算して代表顔の画像データとし、ま

た、領域 A の外側で領域 B の範囲内においては、2 枚のテンプレート（領域 B と領域 C）間で

$$R_{AVG2} = (D_B + D_C) / 2$$

にて示される平均値 R_{AVG2} を演算して代表顔の画像データとし、さらに、領域 B の外側で領域 C の範囲内においては、画像データ D_C を代表顔の画像データとする。この場合には、平均化を行う領域の数が、領域によって変化することになる。

また、例えば各領域 A, B, C の平均をとる場合には、領域 A の外側の画素及び領域 B の外側の画素を 0 として計算するのではなく、予め設定されている値 K が存在するものとして、図 9 に示すように、領域 A の外側で領域 B の範囲内においては、

$$R_{AVG2} = (K + D_B + D_C) / 3$$

にて示される平均値 R_{AVG2} を演算して代表顔の画像データとし、さらに、領域 B の外側で領域 C の範囲内においては、

$$R_{AVG3} = (2K + D_C) / 3$$

にて示される平均値 R_{AVG3} を演算して代表顔の画像データとすることもできる。

さらに、例えば各領域 A, B, C の平均をとる場合に、顔クラス数 n を母数とて、

$$R_{AVG4} = (K + D_B + D_C) / n$$

にて示される平均値 R_{AVG4} を演算して代表顔の画像データとするようにしてもよい。

次に、ステップ S 15 に進み、130 枚の全てのテンプレートについての処理が終了したか否かを判定し、まだ終了していない場合には、ステップ S 16 に進み、全ての代表顔の画像に対する相関値

Cの演算が終了したか否かを判定する。1つのテンプレートについて、3つの代表顔の画像との相関値Cの演算がまだ終了していない場合には、ステップS17に進み、演算装置3は、3つの代表顔の画像のうち、まだ相関値Cを演算していない代表顔の画像との間の相関値Cを演算し、その演算された相関値Cを記憶する。その後、ステップS16に戻り、ステップS17の処理が、ステップS16において、1つのテンプレートと3つの代表顔の画像との相関値Cが求められたと判定されるまで、繰り返し実行される。

相関値Cは、例えば次式(1)に従って演算される。なお、式(1)において、Rは代表顔の画像データを表し、 R_{AVG} は、その平均値を表す。また、Tはテンプレートの画像データを表し、 T_{AVG} は、その平均値を表す。

$$C = \frac{\sum_i (R_i - R_{AVG}) (T_i - T_{AVG})}{\sqrt{\sum_i (R_i - R_{AVG})^2 \sum_i (T_i - T_{AVG})^2}} \quad (1)$$

1つのテンプレートと3つの代表顔の画像との間の相関値Cの演算が完了すると、ステップS18に進み、演算装置3は、3つの代表顔の画像との相関値Cのうち、最も相関の高い代表顔の画像に属する顔クラスに、そのテンプレートをクラス分けする。

その後、ステップS15に戻り、130枚の全てのテンプレートについて、同様の処理を行ったか否かが判定される。130枚のテンプレートについて同様の処理が完了したとき、ステップS19に進み、演算装置3は、130枚のテンプレートのうち、属する顔ク

ラスが、過去の顔クラスと変化したテンプレートの数が、予め設定されている閾値以下となったか否かを判定する。このステップS 1 9における判定結果が「NO」であった場合には、ステップS 1 4に戻り、各顔クラス毎にそのクラスに属するテンプレートの画像の画素毎の平均値が演算され、代表顔の画像が作成（更新）される。そして、新たに作成された3つの代表顔の画像に対して、ステップS 1 5乃至ステップS 1 8の処理が実行され、130枚のテンプレートと新たな3枚の代表顔の画像との相関値が演算される。各テンプレートは、3枚の代表顔の画像のうち、より近い相関値を有する代表顔の画像の顔クラスに属するように顔クラスが変更される。

その後、再び、ステップS 1 9に進み、属する顔クラスが変更されたテンプレートの数が、予め設定されている所定の閾値以下になったか否かが判定される。属する顔クラスが変更されたテンプレートの数が、閾値以下になっていなければ、再び、ステップS 1 4に戻り、それ以降の処理が繰り返し実行される。ステップS 1 9において、顔クラスが変更されたテンプレートの数が、閾値以下になったと判定されたとき、処理は終了される。なお、このステップS 1 9では、顔クラスが変更されたテンプレートの数の変化率や再分類処理の回数を閾値として、収束判定を行うようにしてもよい。

以上のようにして、例えば、図10に示すような、3つの顔クラスの平均顔が、それぞれの顔クラスの代表顔の画像として登録される。

図11は、3つの顔クラスの代表顔の画像と、その顔クラスに属するテンプレートとの関係を概念的に表している。同図に示すように、クラス1の代表顔1は、テンプレート1-1乃至テンプレート

1 - p の平均的な顔とされ、代表顔 2 は、クラス 2 に属するテンプレート 2 - 1 乃至テンプレート 2 - q の平均的な顔とされ、クラス 3 の代表顔 3 は、テンプレート 3 - 1 乃至テンプレート 3 - r の平均的な顔とされる。p + q + r の値は、この例の場合、130 となる。

ここでは、各顔クラス毎にその顔クラスに属するテンプレートの画像の画素毎の平均値を演算することにより、各顔クラスの代表顔の画像を作成したが、上記平均値以外に、全体の中央の値を持つ画素値、最大値と最小値との中間値、又は中間の値を持つ画素値などを用いて各顔クラスの代表顔の画像を作成することもできる。

ここで、上述のステップ S 1 で作成された 130 枚のテンプレートから、3 つの代表顔の画像を作成する処理において、上記 130 枚のテンプレートにそれぞれ顔の向いている角度の情報が予め付与されている場合には、図 12 に示すように、上述のステップ S 11 ~ S 13 の処理に代えて、ステップ S 10 において、上記角度の情報に基づいて、各テンプレートの画像を上記第 1 ~ 第 3 の顔クラスに初期分類する処理を行うようにすることができる。すなわち、図 13 に示すように、各テンプレートの画像を角度の情報 $X_0 \sim X_n$ に基づいて代表顔 N の顔クラスに分類する。

以上のようにして、データベース中のテンプレートの数（この例の場合、130 枚）より少ない数（この例の場合、3 枚）の代表顔の画像が作成された後に、実際に入力された画像に対する顔の向きの検出処理が実行される。このとき、図 3 のステップ S 3 において、被写体の顔が、画像入力装置 1 により撮像さる。演算装置 3 は、撮像した画像に対して、ステップ S 4 において、顔の位置判定処理を

実行し、ステップS 5において、顔の角度判定処理を実行する。ステップS 4の顔の位置判定処理の詳細は、図1 4のフローチャートに示されている。

最初に、ステップS 3 1において、演算装置3の顔領域判定器1 1は、この例の場合、3枚の代表顔の画像全てに対する処理が終了したか否かを判定する。処理が終了していない場合にはステップS 3 2に進み、次に処理すべき代表顔の画像をセットする。そして、ステップS 3 3において、顔領域判定器1 1は、ステップS 3 2でセットされた代表顔の画像の全領域のサーチが終了したか否かを判定する。このサーチ処理が終了していない場合にはステップS 3 4に進み、顔領域判定器1 1は、入力された画像のフレーム内の注目画素を基準にしたテンプレートと同じ大きさの領域の画像と、対象とされている代表顔の画像との相関値を演算する。

例えば、図1 5 Aに示すように、図1 0に示す3枚の代表顔の画像のうち、中央の画像が処理対象の代表顔として選択されているとすると、図1 5 Bに示すように、この代表顔に対応する大きさの領域が入力画像のフレームの左上の領域から順次抽出され、その領域の画像と代表顔の画像との相関が演算される。

次に、ステップS 3 5に進み、ステップS 3 4で演算により求められた相関値は、その時点で保持している相関値の最大値MAXより大きいか否かが判定される。このステップS 3 5における判定結果が「YES」の場合にはステップS 3 6に進み、ステップS 3 4で演算により求められた相関値が、その時点における最大値MAXとして保存される。

その後、ステップS 3 3に戻り、サーチが全領域に渡って行われ

たか否かが判定される。全領域に渡ってサーチが行われていない場合にはステップS 3 4に進み、顔領域判定器1 1は、代表顔に対応する領域の位置を前回より入力画像のフレーム内において1画素ずつ順次させる。そして、新たな位置の領域の画像と代表顔の画像との相関値が再び演算される。ステップS 3 5ではステップS 3 4で求められた相関値がステップS 3 6で過去に保存されている最大値MAXより大きいかが判定され、大きい場合には、ステップS 3 6において最大値MAXが、上記ステップS 3 4で求められた相関値で更新される。また、ステップS 3 5において、最大値MAXがステップS 3 4で求められた相関値より小さいと判定された場合には、ステップS 3 6の処理はスキップされる。

以上の処理が、代表顔と比較される入力画像のフレーム内の領域を左上から右下方向に順次移動させることで（サーチさせることで）、繰り返し実行される。この処理は、ステップS 3 3において、入力画像のフレームの全領域に渡ってサーチが行われたと判定されるまで、繰り返し実行される。

ステップS 3 3において入力画像のフレームの全領域に渡ってサーチが終了したと判定された場合にはステップS 3 7に進み、相関演算器1 2は、入力画像のフレーム内の最大相関値が得られた位置と、その最大相関値すなわちステップS 3 6の処理により得られた最大値MAXを保存する。

図1 6は、最大相関値が得られた位置の例を表している。すなわち、図1 6において、四角形の枠が、代表顔に対応する領域の範囲を表しており、その左上の角の位置が、その代表顔の位置とされる。図1 6は、サーチの結果得られた相関値の値を濃度で表しており、

高い相関値ほど白く表され、低い相関値ほど黒く表されている。図 16 の例では、表示されている枠の左上の近傍が白く表示され、その他の領域は黒く表示されている。従って、図 16 の例では、画面の左上に示されている代表顔に最も相関の高い画像が得られた位置は、枠で示された位置であるということになる。なお、図 17 は、相関値の高い部分を拡大して、相関値を 3 次元表示して模式的に示したものである。

次に、ステップ S 3 1 に戻り、3 枚の代表顔の画像全てについての処理が終了したか否かが判定される。この例では、1 枚の代表顔の画像についての処理を終了しただけなので、次に、例えば、図 10 に示されている 3 枚の代表顔の画像のうち、右側の画像が処理対象の代表顔として選択され、ステップ S 3 3 以降の処理が実行される。

その結果、上述した場合と同様にして、図 15 B に示した入力画像と、図 10 の右側に示した代表顔の画像との間の最大相関値と、その最大相関値が得られた位置が求められ、その値が、ステップ S 3 7 で保存される。

その後、ステップ S 3 1 に戻り、図 10 の左側に示す代表顔の画像が、対象代表顔として選択され、その画像と、図 15 B に示す入力画像との最大相関値が得られる位置と、その値が検索され、ステップ S 3 7 で保存される。

以上のようにして、3 枚の代表顔の画像についての処理が終了した場合、ステップ S 3 1 において、YES の判定が行われ、ステップ S 3 8 に進み、相関演算器 12 は、3 枚の代表顔の画像のうち、入力画像との相関値が最も大きかった画像の位置を、その入力画像

の顔の位置として記憶する。

この例の場合、図 1 5 B に示すように、入力画像が、正面を向いている顔の画像であるので、図 1 0 に示す 3 つの代表顔の画像のうち、中央に示す画像との相関が最大となる。そこで、図 1 5 B において、白い枠で示す位置が、この入力画像の最大相関位置として記憶される。

以上のようにして、入力画像の顔の位置（3 枚の代表顔の画像と比較する範囲の位置）が特定されたとき、図 3 のステップ S 5 の顔の角度判定処理が実行される。この顔の角度判定処理の詳細は、図 1 8 のフローチャートに示されている。

最初にステップ S 5 1 において、相関演算器 1 2 は、全ての代表顔の画像との相関値の演算処理が終了したか否かを判定する。すなわち、3 枚の代表顔の画像と、入力画像の図 1 5 B において枠で示す領域の画像との相関値を求める処理が終了しているか否かが判定される。

処理が終了していない場合にはステップ S 5 2 に進み、次に処理すべき代表顔の画像をセットする。そして、ステップ S 5 3 では、相関演算器 1 2 は、図 1 5 B において、枠で示されている領域の画像と、ステップ S 5 3 でセットされた代表顔の画像、例えば、図 1 0 の中央に示す代表顔の画像との相関を演算する処理が実行される。そして、演算された相関値が、ステップ S 5 4 において記憶される。なお、この相関値は、実際には、図 1 4 のステップ S 3 7 で、その代表顔の画像について保存された値と等しいので、この代表顔の画像におけるステップ S 5 3 とステップ S 5 4 の処理は、省略することも可能である。

次に、ステップS 5 1に戻り、例えば、図1 0の右側に示す代表顔の画像と、図1 5 Bの枠で示す領域との相関値を求める演算が、ステップS 5 3において行われる。そして、ステップS 5 4において、演算された相関値が記憶される。なお、この代表顔の画像と、図1 5 Bに示す入力画像との相関値の演算も、図1 4のステップS 3 3乃至ステップS 3 6の処理で既に実行されているのであるが、ステップS 3 7において保存される値は、必ずしも図1 5 Bに枠で示す領域（図1 0の中央に示す代表顔の画像との間で最も高い相関が得られる領域）との比較結果であるとは限らないので、この代表顔の画像の場合は、実際に、相関値の演算が行われ、新たに記憶される。

同様にして、図1 0の左側に示す代表顔の画像についても、ステップS 5 3とステップS 5 4の処理が実行され、図1 5 Bに枠で示す領域との間の相関値が演算され、記憶される。

以上のようにして、入力画像の所定の領域と3つの代表顔の画像との間の相関値が求められたとき、ステップS 5 1から、ステップS 5 5に進み、クラス分類器1 3は、代表顔の画像との相関値に基づいて、クラス分類処理を実行する。

クラス分類器1 3は、相関値に基づいてクラスを決定すると、そのクラスを角度推定器1 4に出力する。ここで、クラスは、例えば相関値C 1, C 2, C 3が与えられたとき、一義的に決定されるものである。すなわち、このクラスとは、入力データを性質の類似するクラスに分類し、対応するクラス毎に、予め学習により求めたデータ処理を適用する手法におけるクラスである。

角度推定器1 4は、ステップS 5 6で、次式に従って、入力画像

の角度 θ を演算する。

$$\theta = w_1 C_1 + w_2 C_2 + w_3 C_3 \quad (2)$$

上記式 (2) において、 C_1 乃至 C_3 は、ステップ S 5 4 で記憶された 3 つの代表顔の画像に対する入力画像との相関値を表し、 w_1 乃至 w_3 は、係数である。そして、角度推定器 1 4 は、この係数 w_1 乃至 w_3 を相関値に基づいて決定されたクラス毎に記憶している。すなわち、角度推定器 1 4 は、ステップ S 5 6 において、クラス分類器 1 3 より入力されたクラスに対応する係数セットを読み出し、その係数セットにクラス分類器 1 3 を介して相関演算器 1 2 より入力された相関値 C_1 乃至 C_3 を乗算して、式 (2) に従って、入力画像の角度 θ を演算する。

図 1 9 は、相関値と被写体の向いている角度との関係を表している。同図において、縦軸は、相関値を表し、横軸は、被写体が実際に向いている角度を表している。また、同図において、左向き、正面、又は右向きと表現されているのは、それぞれ、図 1 0 に示す、左側、中央、又は右側に示す代表顔の画像を用いて入力画像との相関値を求めた場合を表している。同図から明らかなように、正面を向いている代表顔の画像を用いて、被写体の入力画像との相関値を求めると、被写体が正面を向いている場合に、最も高い相関値が得られ、被写体が、右又は左を向くほど、相関値が低くなることがわかる。

また、左向きの代表顔の画像を用いた場合、被写体が正面よりも左側を向いているとき、向いている角度にほぼ比例する相関値が得られることがわかる。また、同様に、右向きの代表顔の画像を用いた場合には、被写体が右側を向いているとき、ほぼ、その向いてい

る角度に比例した相関値が得られることがわかる。

従って、例えば、図20に示すように、入力画像が、被写体の右側の顔が撮像されている画像である場合には、図10に示す3つの代表顔の画像のうち右側に示す代表顔の画像を用いたとき、最大の相関値が得られる。同様に、図21に示すように、入力画像が、被写体の左側の画像が撮像されている画像である場合には、図10に示す3つの代表顔画像のうち、左側に示す左側の画像との相関が最も高くなる。

なお、クラス毎の係数セットの学習は、例えば、ベクトル量子化などで用いられている *k-means* 法などのアルゴリズムを用いて、多くの入力画像から、比較的少ない数のクラスの画像を生成し、正しい結果が得られる係数セットを学習するようにすることができる。なお、*k-means* 法は、LBGアルゴリズムとも称され、その詳細は、例えば、オーム社（商号）の「画像情報圧縮」の第127頁乃至第130頁に開示されている。

図22は、以上の本発明の原理を模式的に表している。同図に示すように、この発明においては、多くのテンプレートの中から、比較的少ない数の（この例の場合、5個の）代表顔の画像が作成される。そして、入力画像と、代表顔の画像との相関値Cに対して、クラス分類適応処理により、入力画像の向きが算出される。

ここで、クラス分類処理は、例えば図23のフローチャートに示す手順に従って、代表顔の画像と入力画像との相関値評価を行うことによって実行される。

すなわち、図23のフローチャートに示すクラス分類処理では、まず、ステップS71において、入力画像について、すべての代表

顔の画像との相関値評価を行ったか否かを判定し、評価していない代表顔の画像がある場合にステップS 7 2に進み、代表顔の画像と入力画像との相関演算を行い、相関値Cを保存し、ステップS 7 3で次の代表顔の画像を指定して、ステップS 7 1に戻って、ステップS 7 1からステップS 7 3の処理を繰り返すことにより、すべての代表顔の画像との相関値C 1, C 2, C 2の評価を行ったら、ステップS 7 4に進んで、相関値評価の結果に基づいて最も相関の高い代表顔の画像のクラスに分類する。

また、角度 θ のわかっている入力画像と代表顔の画像との相関値の組（ベクトル）がたくさんある場合は、例えば図24のフローチャートに示す手順に従ってクラス分類処理を実行するようにしてもよい。

すなわち、図24のフローチャートに示すクラス分類処理では、まず、ステップS 8 1において、テンプレート毎に各代表顔の画像に対する相関値c 1, c 2, c 2をベクトル表現し、ステップS 8 2において、ユーザがクラスを代表する相関ベクトルの初期値を設定し、代表ベクトル（C 1, C 2, C 3）とする。

ステップS 8 3では全てのテンプレートについて処理を行ったか否かを判定し、処理すべきテンプレートがある場合にステップS 8 4に進む。

ステップS 8 4では全ての代表ベクトルに対する処理を行ったか否かを判定し、処理すべき代表ベクトルがある場合にステップS 8 5に進んで相関ベクトルと代表ベクトルの内積演算のような距離評価を行う。そして、ステップS 8 4に戻って、ステップS 8 4とステップ5を繰り返すことにより、全ての相関ベクトルに対して代表

ベクトルとの距離評価を行ったらステップS 8 6に進む。

ステップS 8 6では、ベクトル間の距離が最も短い（相関が高く類似している）代表ベクトルの属するクラスに分類する。そして、ステップS 8 3に戻って、ステップS 8 3からステップS 8 6の処理を繰り返し行うことにより、全ての相関ベクトルにおいてクラス分類を行ったら、ステップS 8 7に進む。

ステップS 8 7では、同一クラス内で平均値演算を行い新たに代表ベクトル（ $C 1'$ 、 $C 2'$ 、 $C 3'$ ）を求める。

そして、次のステップS 8 8では、新たに求めた代表ベクトル（ $C 1'$ 、 $C 2'$ 、 $C 3'$ ）と元の代表ベクトル（ $C 1$ 、 $C 2$ 、 $C 3$ ）で内積演算に代表される距離評価を行い、代表ベクトルに変化がある場合には、ステップS 8 3に戻って、新たに求めた代表ベクトル（ $C 1'$ 、 $C 2'$ 、 $C 3'$ ）を用いて、ステップS 8 3からステップS 8 8の処理を繰り返し行い、代表ベクトルの変化がある値以下になったらステップS 8 9に進み、この代表ベクトルを答えとして決定し、処理を終了する。

さらに、クラス毎の係数セットの学習処理は、例えば図25のフローチャートに示す手順に従って、すべての学習データのクラス分類を行い、同一クラスのデータに対して最小自乗法により係数セットを学習することにより実行される。

すなわち、クラス毎の係数セットの学習処理では、まず、ステップS 9 1において、すべてのクラスについて学習処理を行ったか否かを判定し、処理すべきクラスがある場合にステップS 9 2に進み、処理するクラス内のすべてのデータを処理したか否かを判定し、処理すべきデータがある場合にステップS 9 3に進む。

ステップS 9 3では教師データ（角度 θ ）を読み込んで正規化方程式に入れ、次のステップS 9 4で相関値C 1, C 2, C 2を読み込み正規化方程式に入れて、ステップS 9 2に戻って、ステップS 9 2からステップS 9 4の処理を繰り返すことにより、処理するクラス内のすべてのデータについて正規化方程式を生成したら、ステップS 9 5に進む。

ステップS 9 5では、最小自乗法により正規化方程式を解いて、そのクラスの係数セットw 1, w 2, w 3を決定する。

そして、ステップS 9 6で次のクラスを指定して、ステップS 9 1に戻って、ステップS 9 1からステップS 9 6の処理を繰り返すことにより、すべてのクラスについて係数セットw 1, w 2, w 3を決定したら、学習処理を終了する。

なお、以上の説明においては、被写体を人の顔としたが、人以外の被写体の向きを検出する場合にも、本発明は、適用することが可能である。また、画像間の距離は、相関以外の方法で計測するようにしてもよい。

また、上述の如き処理を行う演算装置3には、例えば図2 6に示すように、バス3 1 1に接続されたCPU (Central Processing Unit) 3 1 2、メモリ3 1 3、入力インターフェース3 1 4、ユーザインターフェース3 1 5や出力インターフェース3 1 6などにより構成される一般的なコンピュータシステム3 1 0が使用され、上記演算装置3の機能を実現するためのコンピュータ制御可能なプログラムすなわち図3のフローチャートに従って画像処理を行うための画像処理プログラムが記録された記録媒体として、ユーザに提供される。上記画像処理プログラムには、図5や図1 2のフローチャー

トに従って代表顔作成処理を行うための代表顔作成プログラム、図 14 のフローチャートに従って顔の位置判定処理を行うための顔の位置判定プログラムや図 18 のフローチャートに従って顔の角度判定処理を行うための顔の角度判定プログラム等が含まれている。さらに、上記画像処理プログラムには、図 23 や図 24 のフローチャートに従ってクラス分類処理を行うためのクラス分類処理プログラム、図 25 のフローチャートに従って係数セットの学習処理を行うための学習処理プログラム等も含まれている。また、上記記録媒体には、磁気ディスク、CD-ROM などの情報記録媒体の他、インターネット、デジタル衛星などのネットワークによる伝送媒体も含まれる。

以上の如く、本発明によれば、複数のテンプレートから作成された、より少ない数の代表顔の画像と、入力された画像データとの距離に基づいて、入力された画像データのグループを決定し、そのグループに基づいて、入力された画像の角度を演算するようにしたので、簡単かつ迅速に、被写体の角度を求めることが可能となる。

すなわち、本発明では、複数のグループに初期分類された複数のサンプルデータに基づいて、各グループの代表サンプルデータを生成する代表サンプル生成方法において、上記各グループ毎に、グループ内のサンプルデータの特徴を表すグループ特徴データを検出し、すべてのサンプルデータに対して、各グループのグループ特徴データとの距離を検出し、上記距離に基づいて、上記すべてのサンプルデータを上記複数のグループに再分類し、上記再分類によって、前グループと異なるグループに分類されたサンプルデータ数が収束するまで、上記グループ特徴データ検出と、上記再分類とを繰り返す

ので、上記代表サンプル例えば代表顔の画像を時々刻々と変化させることが可能であり、時間がたつにつれて自動的に最適な代表顔の画像を作成することができる。また、予め固定の代表顔の画像を求める場合にも自動的に最適な代表顔の画像をもとめることができる。

また、本発明によれば、適応的なグループ分けが可能で、オンラインでグループ分けの基準が変わる構造となっているので、母集団の変化に重内に柔軟に対応することができる。また、リカーシブ構造を有することにより、学習機能を有することになり、自動的に最適な分類手法を得ることができる。

また、本発明に係るサンプル特徴データ生成方法では、入力サンプルデータと、複数のグループ毎に予め生成された代表サンプルデータとの距離をそれぞれ検出し、上記入力サンプルデータを、上記複数のグループの代表サンプルデータとの各距離に基づいて、複数のクラスの1つに分類し、クラス毎に予め設定された方式に基づいて、上記入力サンプルデータの特徴を示すサンプル特徴データを生成する。すなわち、本発明では、線形な予測値をそのまま用いるのではなく、それはパラメータとして用い、その値と実際にセンシングした値との間の対応付けを行うことにより、例えば同一クラスの中に非線形要素が紛れ込んでいたとしても、線形・非線形変換テーブルなど用いて線形にパラメータに変換することができれば、あとは線形予測式で学習することが可能となり、非線形要素の影響を低減することができる。

さらに、本発明によれば、線形な予測値をそのまま用いるのではなく、それはパラメータとして用い、その値と実際にセンシングした値との間の対応付けを行うことにより、例えば同一クラスの中に

非線形要素が紛れ込んでいたとしても、線形・非線形変換テーブルなど用いて非線形要素の影響を吸収することができる。

請求の範囲

1. 複数のグループに初期分類された複数のサンプルデータに基づいて、各グループの代表サンプルデータを生成する代表サンプル生成装置において、

上記各グループ毎に、グループ内のサンプルデータの特徴を表すグループ特徴データを検出するグループ特徴データ検出手段と、

すべてのサンプルデータに対して、各グループのグループ特徴データとの距離を検出する距離検出手段と、

上記距離に基づいて、上記すべてのサンプルデータを上記複数のグループに再分類する再分類手段と、

上記再分類手段による再分類によって、前グループと異なるグループに分類されたサンプルデータ数が収束したか否かを検出する収束検出手段と、

上記収束検出手段が収束したと検出するまで、上記グループ特徴データ検出手段と、上記再分類手段と、上記収束検出手段による処理を繰り返させ、上記収束検出手段が収束したと検出したときの上記各グループのグループ特徴データを、上記各グループの代表サンプルデータとして決定する決定手段とを備えることを特徴とする代表サンプル生成装置。

2. 上記グループ特徴データ検出手段は、各グループ内のサンプルデータの平均値を上記グループ特徴データとして検出することを特徴とする請求の範囲第1項記載の代表サンプル生成装置。

3. 上記収束検出手段は、前回と異なるグループに分類されたサ

ンプルデータが所定数以下であったときに収束したと検出することを特徴とする請求の範囲第1項記載の代表サンプル生成装置。

4. 上記距離検出手段は、すべてのサンプルデータに対して、各グループのグループ特徴データとの相関を演算することにより距離を検出することを特徴とする請求の範囲第1項記載の代表サンプル生成装置。

5. 上記サンプルデータは、画像データであることを特徴とする請求の範囲第1項記載の代表サンプル生成装置。

6. 上記グループ特徴データ検出手段は、画像データで示される画像の向きに応じたグループ特徴データを生成することを特徴とする請求の範囲第5項記載の代表サンプル生成装置。

7. 複数のグループに初期分類された複数のサンプルデータに基づいて、各グループの代表サンプルデータを生成する代表サンプル生成方法において、

上記各グループ毎に、グループ内のサンプルデータの特徴を表すグループ特徴データを検出するグループ特徴データ検出ステップと、
すべてのサンプルデータに対して、各グループのグループ特徴データとの距離を検出する距離検出ステップと、

上記距離に基づいて、上記すべてのサンプルデータを上記複数のグループに再分類する再分類ステップと、

上記再分類によって、前グループと異なるグループに分類されたサンプルデータ数が収束したか否かを検出する収束検出ステップと、

上記収束検出ステップで収束したと検出するまで、上記グループ特徴データ検出ステップと、上記再分類ステップと、上記収束検出ステップを繰り返し、上記収束検出ステップで収束したと検出した

ときの上記各グループのグループ特徴データを、上記各グループの代表サンプルデータとして決定する決定ステップとを備えることを特徴とする代表サンプル生成方法。

8. 複数のグループに初期分類された複数のサンプルデータに基づいて、各グループの代表サンプルデータを生成するための代表サンプル生成処理を行うコンピュータ制御可能なプログラムが記録された記録媒体において、

上記プログラムは、

上記各グループ毎に、グループ内のサンプルデータの特徴を表すグループ特徴データを検出するグループ特徴データ検出ステップと、

すべてのサンプルデータに対して、各グループのグループ特徴データとの距離を検出する距離検出ステップと、

上記距離に基づいて、上記すべてのサンプルデータを上記複数のグループに再分類する再分類ステップと、

上記再分類によって、前グループと異なるグループに分類されたサンプルデータ数が収束したか否かを検出する収束検出ステップと、

上記収束検出ステップで収束したと検出するまで、上記グループ特徴データ検出ステップと、上記再分類ステップと、上記収束検出ステップを繰り返し、上記収束検出ステップで収束したと検出したときの上記各グループのグループ特徴データを、上記各グループの代表サンプルデータとして決定する決定ステップと

を備えることを特徴とする記録媒体。

9. それぞれ特徴を示す付加データが付加された複数のサンプルデータを複数のグループに分類し、各グループの代表サンプルデータを生成する代表サンプル生成装置において、

上記付加データに基づいて、上記複数のサンプルデータを複数のグループに初期分類する初期分類手段と、

上記各グループ毎に、グループ内のサンプルデータの特徴を表すグループ特徴データを検出するグループ特徴データ検出手段と、

すべてのサンプルデータに対して、各グループのグループ特徴データとの距離を検出する距離検出手段と、

上記距離に基づいて、上記すべてのサンプルデータを上記複数のグループに再分類する再分類手段と、

上記再分類手段による再分類によって、前グループと異なるグループに分類されたサンプルデータ数が収束したか否かを検出する収束検出手段と、

上記収束検出手段が収束したと検出するまで、上記グループ特徴データ検出手段と、上記再分類手段と、上記収束検出手段による処理を繰り返させ、上記収束検出手段が収束したと検出したときの上記各グループのグループ特徴データを、上記各グループの代表サンプルデータとして決定する決定手段とを備えることを特徴とする代表サンプル生成装置。

10. 上記グループ特徴データ検出手段は、各グループ内のサンプルデータの平均値を上記グループ特徴データとして検出することを特徴とする請求の範囲第9項記載の代表サンプル生成装置。

11. 上記収束検出手段は、前回と異なるグループに分類されたサンプルデータが所定数以下であったときに収束したと検出することを特徴とする請求の範囲第9項記載の代表サンプル生成装置。

12. それぞれ特徴を示す付加データが付加された複数のサンプルデータを複数のグループに分類し、各グループの代表サンプルデ

ータを生成する代表サンプル生成方法において、

上記付加データに基づいて、上記複数のサンプルデータを複数のグループに初期分類する初期分類ステップと、

上記各グループ毎に、グループ内のサンプルデータの特徴を表すグループ特徴データを検出するグループ特徴データ検出ステップと、

すべてのサンプルデータに対して、各グループのグループ特徴データとの距離を検出する距離検出ステップと、

上記距離に基づいて、上記すべてのサンプルデータを上記複数のグループに再分類する再分類ステップと、

上記再分類ステップによる再分類によって、前グループと異なるグループに分類されたサンプルデータ数が収束したか否かを検出する収束検出ステップと、

上記収束検出ステップで収束したと検出するまで、上記グループ特徴データ検出ステップと、上記再分類ステップと、上記収束ステップを繰り返し、上記収束検出ステップで収束したと検出したときの上記各グループのグループ特徴データを、上記各グループの代表サンプルデータとして決定する決定ステップとを備えることを特徴とする代表サンプル生成方法。

13. それぞれ特徴を示す付加データが付加された複数のサンプルデータを複数のグループに分類し、各グループの代表サンプルデータを生成するための代表サンプル生成処理を行うコンピュータ制御可能なプログラムが記録された記録媒体において、

上記プログラムは、

上記付加データに基づいて、上記複数のサンプルデータを複数のグループに初期分類する初期分類ステップと、

上記各グループ毎に、グループ内のサンプルデータの特徴を表すグループ特徴データを検出するグループ特徴データ検出ステップと、すべてのサンプルデータに対して、各グループのグループ特徴データとの距離を検出する距離検出ステップと、

上記距離に基づいて、上記すべてのサンプルデータを上記複数のグループに再分類する再分類ステップと、

上記再分類ステップによる再分類によって、前グループと異なるグループに分類されたサンプルデータ数が収束したか否かを検出する収束検出ステップと、

上記収束検出ステップで収束したと検出するまで、上記グループ特徴データ検出ステップと、上記再分類ステップと、上記収束ステップを繰り返し、上記収束検出ステップで収束したと検出したときの上記各グループのグループ特徴データを、上記各グループの代表サンプルデータとして決定する決定ステップと

を備えることを特徴とする記録媒体。

14. 複数のグループに初期分類された複数のサンプルデータに基づいて、上記サンプルデータを再分類する分類装置において、

上記各グループ毎に、グループ内のサンプルデータの特徴を表すグループ特徴データを検出するグループ特徴データ検出手段と、

すべてのサンプルデータに対して、各グループのグループ特徴データとの距離を検出する距離検出手段と、

上記距離に基づいて、上記すべてのサンプルデータを上記複数のグループに再分類する再分類手段と、

上記再分類手段による再分類によって、前グループと異なるグループに分類されたサンプルデータ数が収束したか否かを検出する収

束検出手段と、

上記収束検出手段が収束したと検出するまで、上記グループ特徴データ検出手段と、上記再分類手段と、上記収束検出手段による処理を繰り返させ、上記収束検出手段が収束したと検出したときの上記再分類手段による各サンプルデータの再分類結果を、上記各グループの最終的な分類結果として決定する決定手段とを備えることを特徴とする分類装置。

15. 複数のグループに初期分類された複数のサンプルデータに基づいて、上記サンプルデータを再分類する分類方法において、

上記各グループ毎に、グループ内のサンプルデータの特徴を表すグループ特徴データを検出するグループ特徴データ検出ステップと、

すべてのサンプルデータに対して、各グループのグループ特徴データとの距離を検出する距離検出ステップと、

上記距離に基づいて、上記すべてのサンプルデータを上記複数のグループに再分類する再分類ステップと、

上記再分類ステップでの再分類によって、前グループと異なるグループに分類されたサンプルデータ数が収束したか否かを検出する収束検出ステップと、

上記収束検出ステップで収束したと検出するまで、上記グループ特徴データ検出ステップと、上記再分類ステップと、上記収束検出ステップを繰り返し、上記収束検出ステップで収束したと検出したときの上記再分類ステップにおける各サンプルデータの再分類結果を、上記各グループの最終的な分類結果として決定する決定ステップと

を備えることを特徴とする分類方法。

16. 複数のグループに初期分類された複数のサンプルデータに基づいて、上記サンプルデータを再分類する処理を行うコンピュータ制御可能なプログラムが記録された記録媒体において、

上記プログラムは、

上記各グループ毎に、グループ内のサンプルデータの特徴を表すグループ特徴データを検出するグループ特徴データ検出ステップと、
すべてのサンプルデータに対して、各グループのグループ特徴データとの距離を検出する距離検出ステップと、

上記距離に基づいて、上記すべてのサンプルデータを上記複数のグループに再分類する再分類ステップと、

上記再分類ステップでの再分類によって、前グループと異なるグループに分類されたサンプルデータ数が収束したか否かを検出する収束検出ステップと、

上記収束検出ステップで収束したと検出するまで、上記グループ特徴データ検出ステップと、上記再分類ステップと、上記収束検出ステップを繰り返し、上記収束検出ステップで収束したと検出したときの上記再分類ステップにおける各サンプルデータの再分類結果を、上記各グループの最終的な分類結果として決定する決定ステップと

を備えることを特徴とする記録媒体。

17. それぞれ特徴を示す付加データが付加された複数のサンプルデータを複数のグループに分類する分類装置において、

上記付加データに基づいて、上記複数のサンプルデータを複数のグループに初期分類する初期分類手段と、

上記各グループ毎に、グループ内のサンプルデータの特徴を表す

グループ特徴データを検出するグループ特徴データ検出手段と、
すべてのサンプルデータに対して、各グループのグループ特徴データとの距離を検出する距離検出手段と、
上記距離に基づいて、上記すべてのサンプルデータを上記複数のグループに再分類する再分類手段と、
上記再分類手段による再分類によって、前グループと異なるグループに分類されたサンプルデータ数が収束したか否かを検出する収束検出手段と、
上記収束検出手段が収束したと検出するまで、上記グループ特徴データ検出手段と、上記再分類手段と、上記収束検出手段による処理を繰り返させ、上記収束検出手段が収束したと検出したときの上記再分類手段による各サンプルデータの再分類結果を、上記各グループの最終的な分類結果として決定する決定手段と
を備えることを特徴とする分類装置。

18. それぞれ特徴を示す付加データが付加された複数のサンプルデータを複数のグループに分類する分類方法において、

上記付加データに基づいて、上記複数のサンプルデータを複数のグループに初期分類する初期分類ステップと、

上記各グループ毎に、グループ内のサンプルデータの特徴を表すグループ特徴データを検出するグループ特徴データ検出手段と、

すべてのサンプルデータに対して、各グループのグループ特徴データとの距離を検出する距離検出ステップと、

上記距離に基づいて、上記すべてのサンプルデータを上記複数のグループに再分類する再分類ステップと、

上記再分類ステップでの再分類によって、前グループと異なるグ

ループに分類されたサンプルデータ数が収束したか否かを検出する収束検出ステップと、

上記収束検出ステップで収束したと検出するまで、上記グループ特徴データ検出ステップと、上記再分類ステップと、上記収束検出ステップを繰り返し、上記収束検出ステップで収束したと検出したときの上記再分類ステップにおける各サンプルデータの再分類結果を、上記各グループの最終的な分類結果として決定する決定ステップと

を備えることを特徴とする分類方法。

19. それぞれ特徴を示す付加データが付加された複数のサンプルデータを複数のグループに分類する処理を行うコンピュータ制御可能なプログラムが記録された記録媒体において、

上記プログラムは、

上記付加データに基づいて、上記複数のサンプルデータを複数のグループに初期分類する初期分類ステップと、

上記各グループ毎に、グループ内のサンプルデータの特徴を表すグループ特徴データを検出するグループ特徴データ検出手段と、

すべてのサンプルデータに対して、各グループのグループ特徴データとの距離を検出する距離検出ステップと、

上記距離に基づいて、上記すべてのサンプルデータを上記複数のグループに再分類する再分類ステップと、

上記再分類ステップでの再分類によって、前グループと異なるグループに分類されたサンプルデータ数が収束したか否かを検出する収束検出ステップと、

上記収束検出ステップで収束したと検出するまで、上記グループ

特徴データ検出ステップと、上記再分類ステップと、上記収束検出ステップを繰り返し、上記収束検出ステップで収束したと検出したときの上記再分類ステップにおける各サンプルデータの再分類結果を、上記各グループの最終的な分類結果として決定する決定ステップと

を備えることを特徴とする記録媒体。

20. 予めサンプル特徴データとサンプルデータが対応付けされて記憶されたデータベースに基づいて、上記サンプル特徴データを持たない新たなサンプルデータからサンプル特徴データを生成するための係数データセットを生成する係数データ生成装置において、

分類毎に設定され、サンプル特徴データ対応付けされた代表サンプルデータとの関係に基づいて、サンプルデータを複数のクラスに分類分けする分類手段と、

クラス毎に、サンプル特徴データとサンプルデータの値とを既知データとし、係数データを未知データとした正規方程式を生成する正規方程式生成手段と、

クラス毎に上記正規方程式を解くことで、上記係数データセットをクラス毎に生成する係数データ生成手段と

を備えることを特徴とする係数データ生成装置。

21. 予めサンプル特徴データとサンプルデータが対応付けされて記憶されたデータベースに基づいて、上記サンプル特徴データを持たない新たなサンプルデータからサンプル特徴データを生成するための係数データセットを生成する係数データ生成方法において、

分類毎に設定され、サンプル特徴データ対応付けされた代表サンプルデータとの関係に基づいて、サンプルデータを複数のクラスに

分類分けする分類ステップと、

クラス毎に、サンプル特徴データとサンプルデータの値とを既知データとし、係数データを未知データとした正規方程式を生成する正規方程式生成ステップと、

クラス毎に上記正規方程式を解くことで、上記係数データセットをクラス毎に生成する係数データ生成ステップと

を備えることを特徴とする係数データ生成方法。

22. 予めサンプル特徴データとサンプルデータが対応付けられて記憶されたデータベースに基づいて、上記サンプル特徴データを持たない新たなサンプルデータからサンプル特徴データを生成するための係数データセットを生成する処理を行うコンピュータ制御可能なプログラムが記録された記録媒体において、

上記プログラムは、

分類毎に設定され、サンプル特徴データ対応付けされた代表サンプルデータとの関係に基づいて、サンプルデータを複数のクラスに分類分けする分類ステップと、

クラス毎に、サンプル特徴データとサンプルデータの値とを既知データとし、係数データを未知データとした正規方程式を生成する正規方程式生成ステップと、

クラス毎に上記正規方程式を解くことで、上記係数データセットをクラス毎に生成する係数データ生成ステップと

を備えることを特徴とする記録媒体。

23. 入力サンプルデータと、複数のグループ毎に予め生成された代表サンプルデータとの距離をそれぞれ検出する距離検出手段と、

上記入力サンプルデータを、上記複数のグループの代表サンプル

データとの各距離に基づいて、複数のクラスの1つに分類する分類手段と、

クラス毎に予め設定された方式に基づいて、上記入力サンプルデータの特徴を示すサンプル特徴データを生成するサンプル特徴データ生成手段と

を備えることを特徴とするサンプル特徴データ生成装置。

24. 上記サンプル特徴データ生成手段は、

クラス毎に予め設定された係数データセットを記憶する記憶手段と、

上記分類手段で分類されたクラスに基づいて、上記記憶手段から読み出した係数データセットに基づいて予測式を生成する予測式生成手段と、

上記予測式を解き、上記サンプル特徴データを生成するデータ生成手段と

を備えることを特徴とする請求の範囲第23項記載のサンプル特徴データ生成装置。

25. 上記サンプル特徴データ生成手段は、上記複数の代表サンプルデータを結ぶライン上において、連続的に値を有するサンプル特徴データを生成することを特徴とする請求の範囲第23項記載のサンプル特徴データ生成装置。

26. 上記距離検出手段は、入力サンプルデータと、複数のグループ毎に予め生成された代表サンプルデータとの相関を演算することにより距離を検出することを特徴とする請求の範囲第23項記載のサンプル特徴データ生成装置。

27. 上記入力サンプルデータは、画像データであることを特徴

とする請求の範囲第 2 3 項記載のサンプル特徴データ生成装置。

28. 上記サンプル特徴データ生成手段は、画像データで示される画像の向きに応じたサンプル特徴データを生成することを特徴とする請求の範囲第 2 7 項記載のサンプル特徴データ生成装置。

29. 入力サンプルデータと、複数のグループ毎に予め生成された代表サンプルデータとの距離をそれぞれ検出する距離検出ステップと、

上記入力サンプルデータを、上記複数のグループの代表サンプルデータとの各距離に基づいて、複数のクラスの 1 つに分類する分類ステップと、

クラス毎に予め設定された方式に基づいて、上記入力サンプルデータの特徴を示すサンプル特徴データを生成するサンプル特徴データ生成ステップと

を備えることを特徴とするサンプル特徴データ生成方法。

30. 入力サンプルデータの特徴を示すサンプル特徴データを生成する処理を行うコンピュータ制御可能なプログラムが記録された記録媒体において、

上記プログラムは、

入力サンプルデータと、複数のグループ毎に予め生成された代表サンプルデータとの距離をそれぞれ検出する距離検出ステップと、

上記入力サンプルデータを、上記複数のグループの代表サンプルデータとの各距離に基づいて、複数のクラスの 1 つに分類する分類ステップと、

クラス毎に予め設定された方式に基づいて、上記入力サンプルデータの特徴を示すサンプル特徴データを生成するサンプル特徴デー

タ生成ステップと

を備えることを特徴とする記録媒体。

3 1. 複数のグループに初期分類された複数のサンプルデータに基づいて、上記各グループ毎に、グループ内のサンプルデータの特徴を表すグループ特徴データを検出し、すべてのサンプルデータに対して、各グループのグループ特徴データとの距離を検出し、上記距離に基づいて、上記すべてのサンプルデータを上記複数のグループに再分類し、上記再分類によって、前グループと異なるグループに分類されたサンプルデータ数が収束したか否かを検出する処理を繰り返し行い、上記再分類によって、前グループと異なるグループに分類されたサンプルデータ数が収束したと検出したときの上記各グループのグループ特徴データを、上記各グループの代表サンプルデータとして決定する代表サンプル生成装置と、

入力サンプルデータと、上記各グループの代表サンプルデータとの距離をそれぞれ検出し、上記入力サンプルデータを、上記複数のグループの代表サンプルデータとの各距離に基づいて、複数のクラスの1つに分類し、クラス毎に予め設定された方式に基づいて、上記入力サンプルデータの特徴を示すサンプル特徴データを生成するサンプル特徴データ生成装置と

を備えることを特徴とするデータ処理装置。

3 2. 複数のグループに初期分類された複数のサンプルデータに基づいて、上記各グループ毎に、グループ内のサンプルデータの特徴を表すグループ特徴データを検出し、すべてのサンプルデータに対して、各グループのグループ特徴データとの距離を検出し、上記距離に基づいて、上記すべてのサンプルデータを上記複数のグルー

ブに再分類し、上記再分類によって、前グループと異なるグループに分類されたサンプルデータ数が収束したか否かを検出する処理を繰り返し行い、上記再分類によって、前グループと異なるグループに分類されたサンプルデータ数が収束したと検出したときの上記各グループのグループ特徴データを、上記各グループの代表サンプルデータとして決定する代表サンプルデータ決定ステップと、

入力サンプルデータと、上記各グループの代表サンプルデータとの距離をそれぞれ検出し、上記入力サンプルデータを、上記複数のグループの代表サンプルデータとの各距離に基づいて、複数のクラスの1つに分類し、クラス毎に予め設定された方式に基づいて、上記入力サンプルデータの特徴を示すサンプル特徴データを生成するサンプル特徴データ生成ステップと

を備えることを特徴とするデータ処理方法。

33. 入力サンプルデータの特徴を示すサンプル特徴データを生成する処理を行うコンピュータ制御可能なプログラムが記録された記録媒体において、

上記プログラムは、

複数のグループに初期分類された複数のサンプルデータに基づいて、上記各グループ毎に、グループ内のサンプルデータの特徴を表すグループ特徴データを検出し、すべてのサンプルデータに対して、各グループのグループ特徴データとの距離を検出し、上記距離に基づいて、上記すべてのサンプルデータを上記複数のグループに再分類し、上記再分類によって、前グループと異なるグループに分類されたサンプルデータ数が収束したか否かを検出する処理を繰り返し行い、上記再分類によって、前グループと異なるグループに分類さ

れたサンプルデータ数が収束したと検出したときの上記各グループのグループ特徴データを、上記各グループの代表サンプルデータとして決定する代表サンプルデータ決定ステップと、

入力サンプルデータと、上記各グループの代表サンプルデータとの距離をそれぞれ検出し、上記入力サンプルデータを、上記複数のグループの代表サンプルデータとの各距離に基づいて、複数のクラスの1つに分類し、クラス毎に予め設定された方式に基づいて、上記入力サンプルデータの特徴を示すサンプル特徴データを生成するサンプル特徴データ生成ステップと

を備えることを特徴とする記録媒体。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

1/19

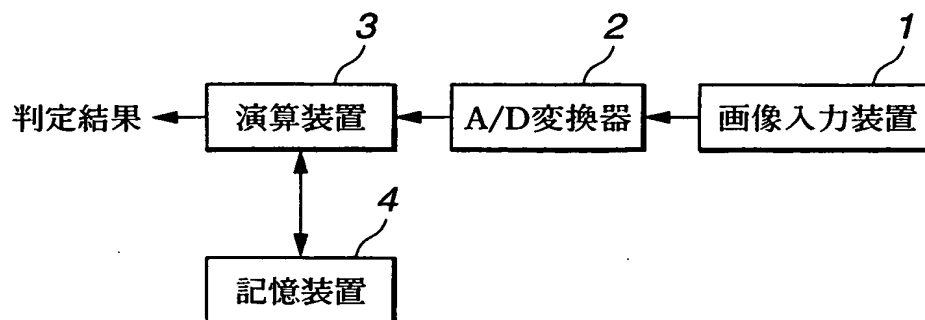


FIG.1

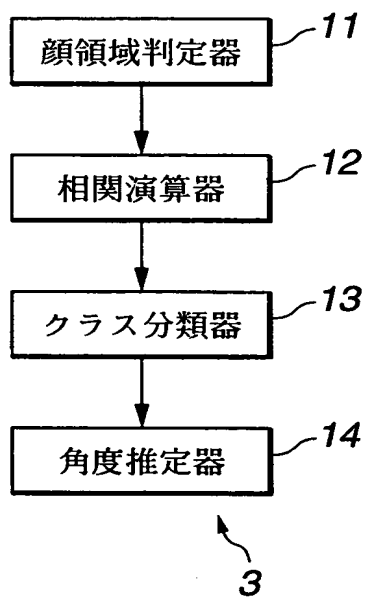


FIG.2

THIS PAGE BLANK (USPTO)

2/19

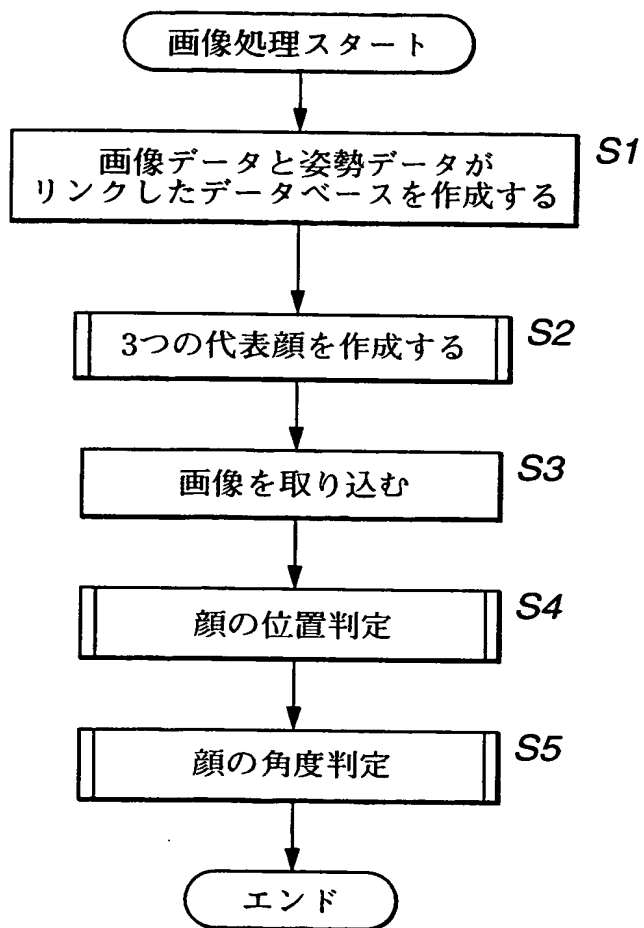


FIG.3

THIS PAGE BLANK (USPTO)

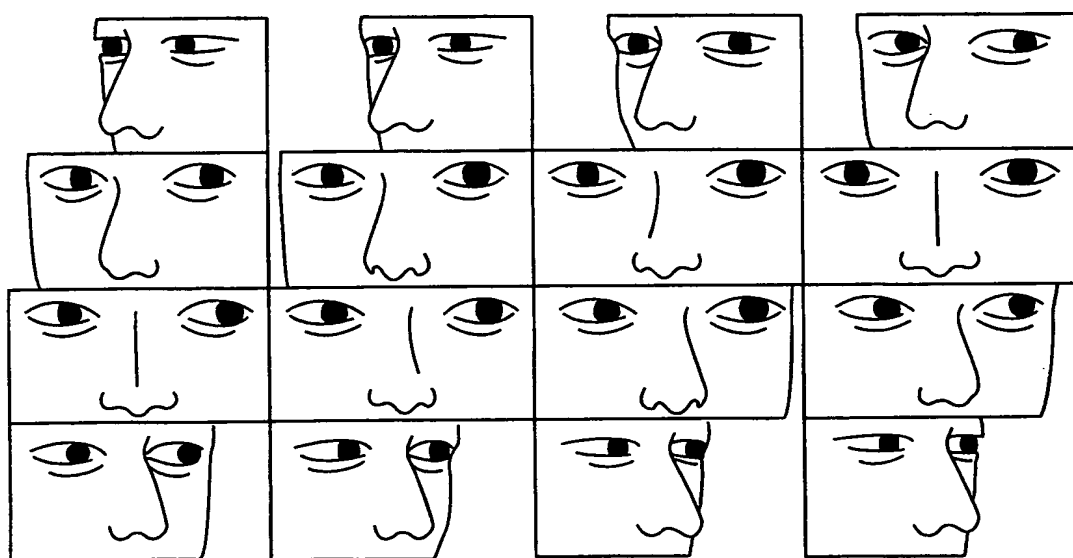


FIG.4

THIS PAGE BLANK (USPTO)

4/19

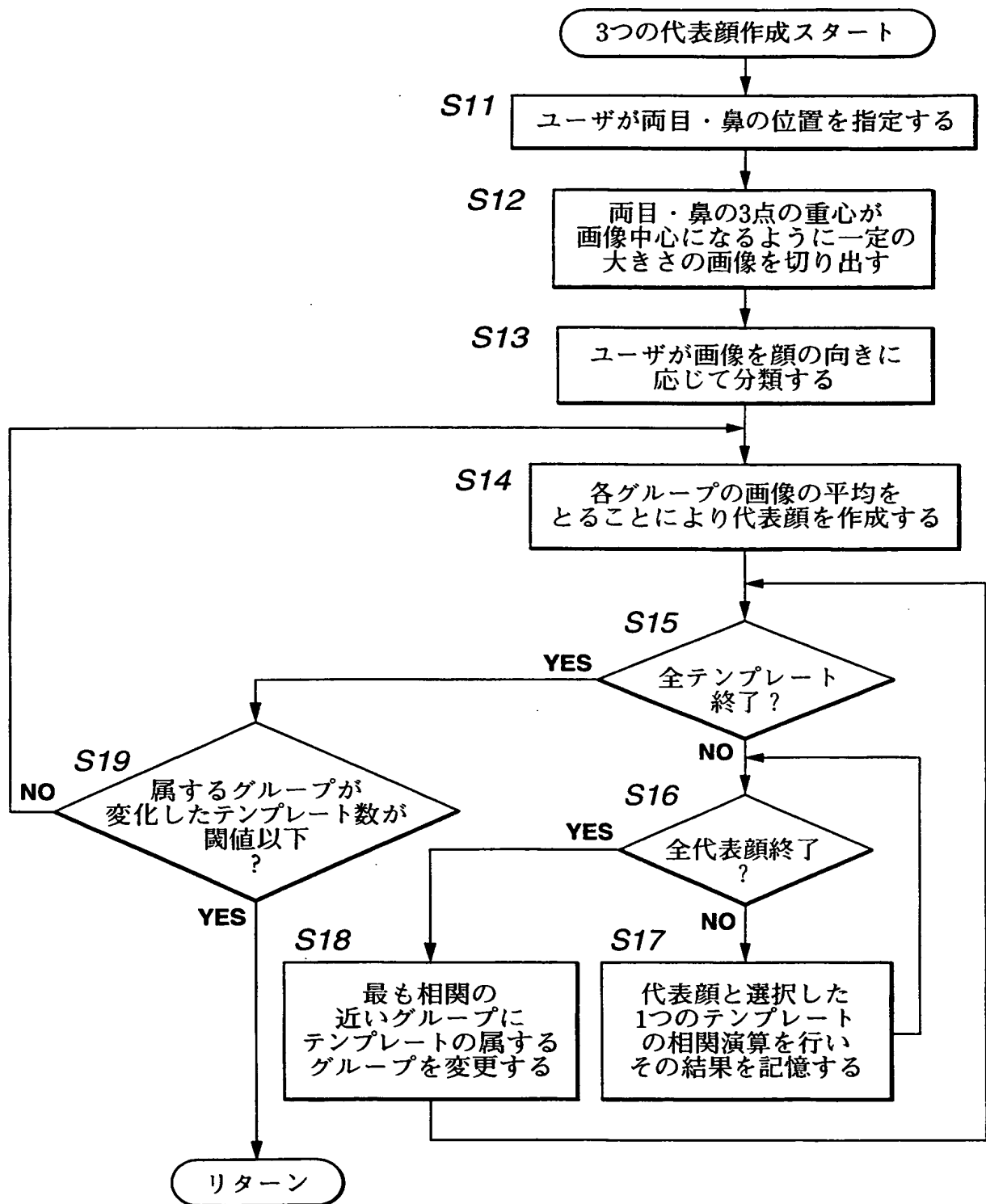


FIG.5

THIS PAGE BLANK (USPTO)

5/19

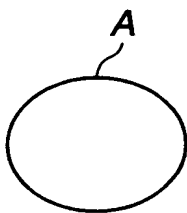


FIG. 6A

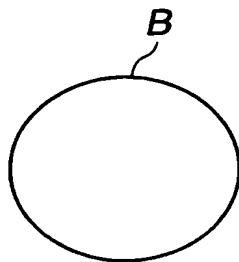


FIG. 6B

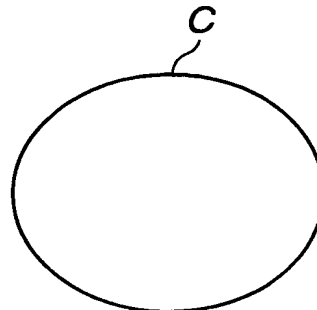


FIG. 6C

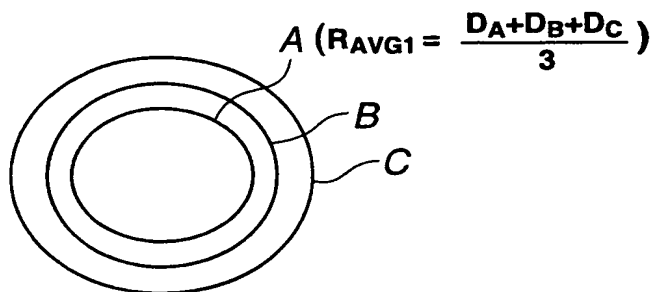


FIG. 7

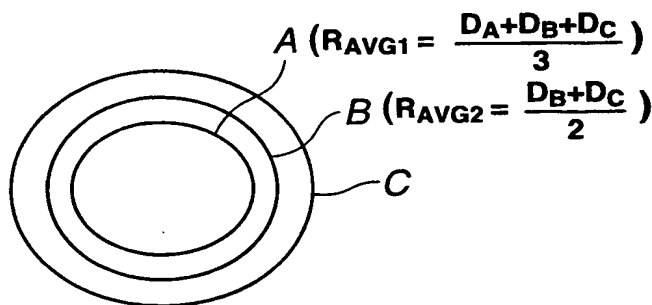


FIG. 8

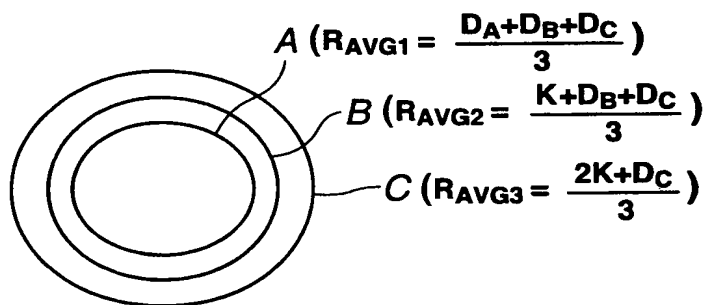


FIG. 9

THIS PAGE BLANK (USPTO)

6/19



FIG. 10

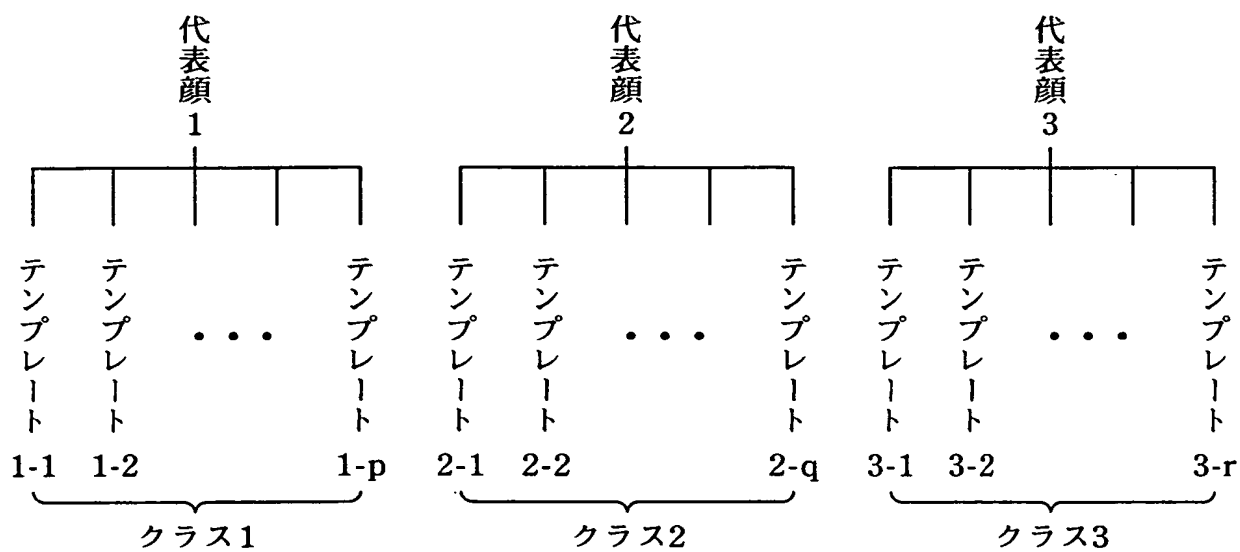


FIG. 11

THIS PAGE BLANK (USPTO)

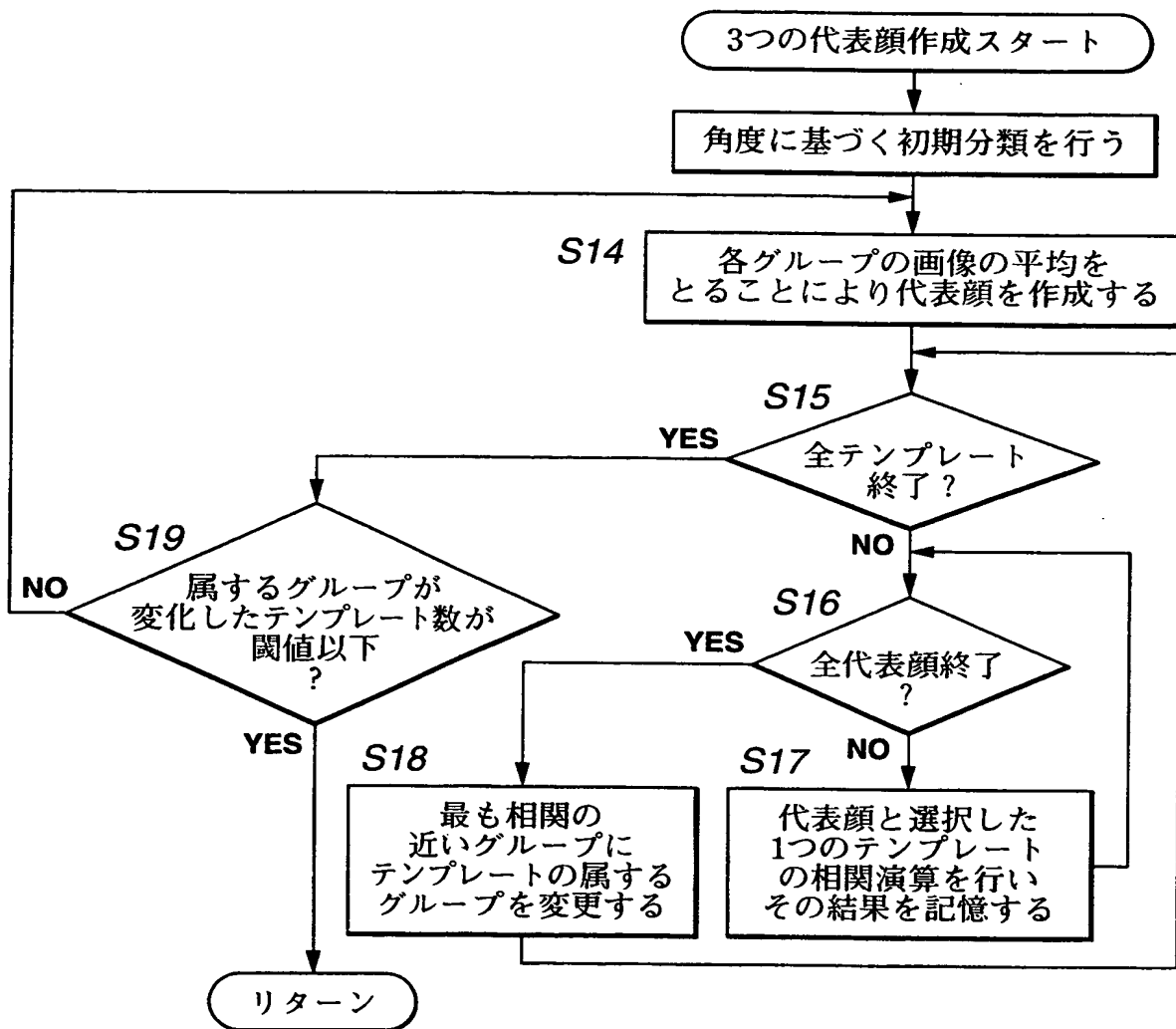
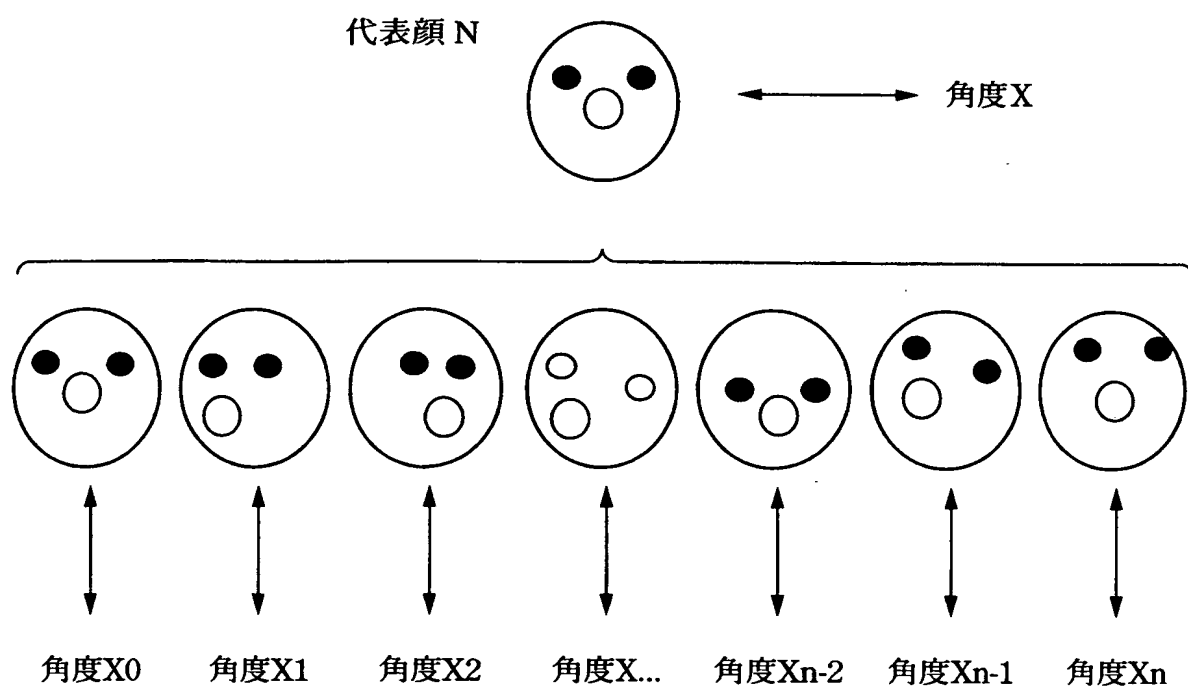


FIG.12

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**FIG.13**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

9/19

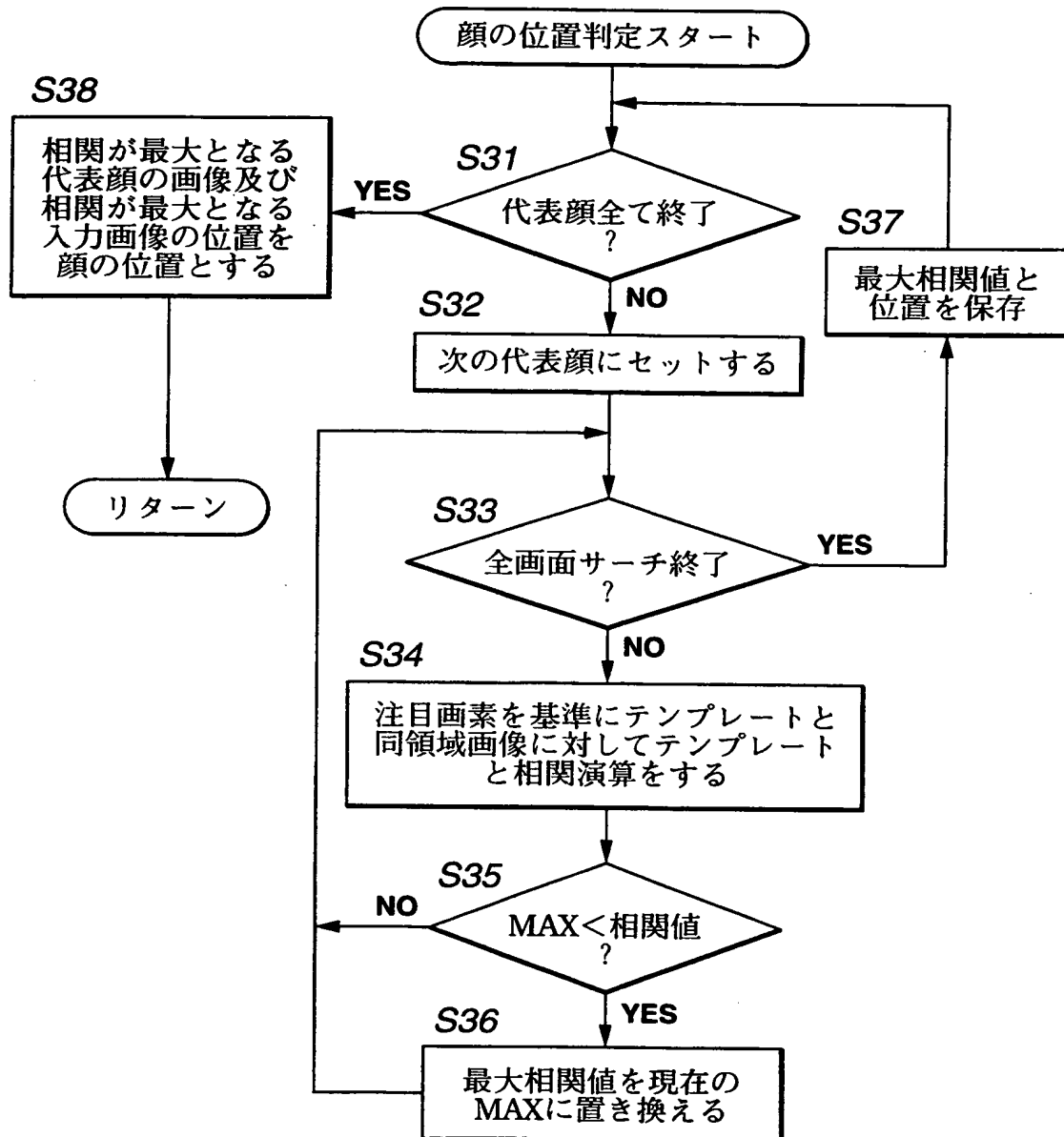


FIG.14

THIS PAGE BLANK (USPTO)

10/19



FIG. 15A

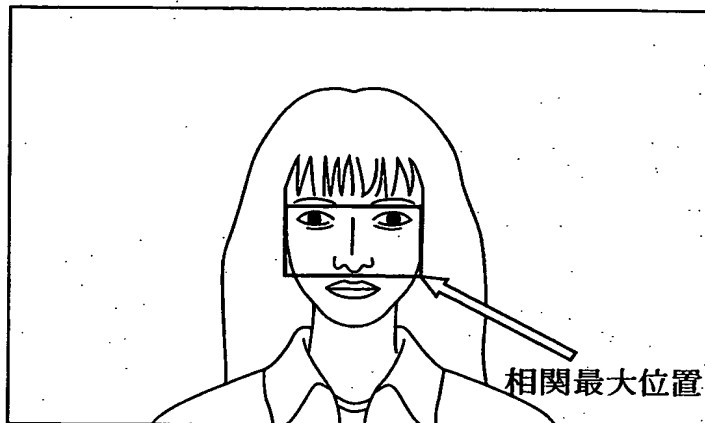


FIG. 15B

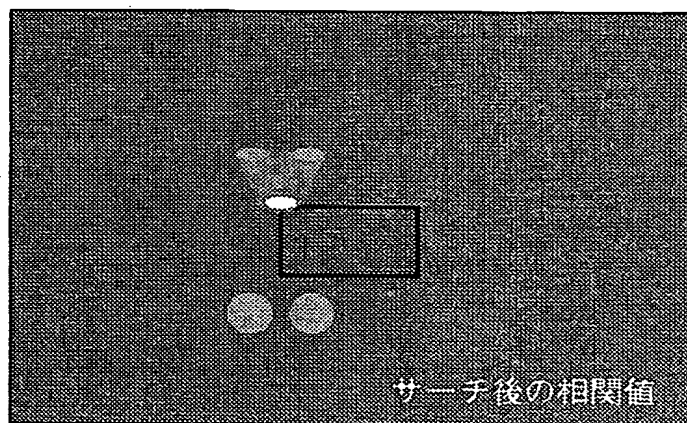


FIG. 16

THIS PAGE BLANK (USPTO)

11/19

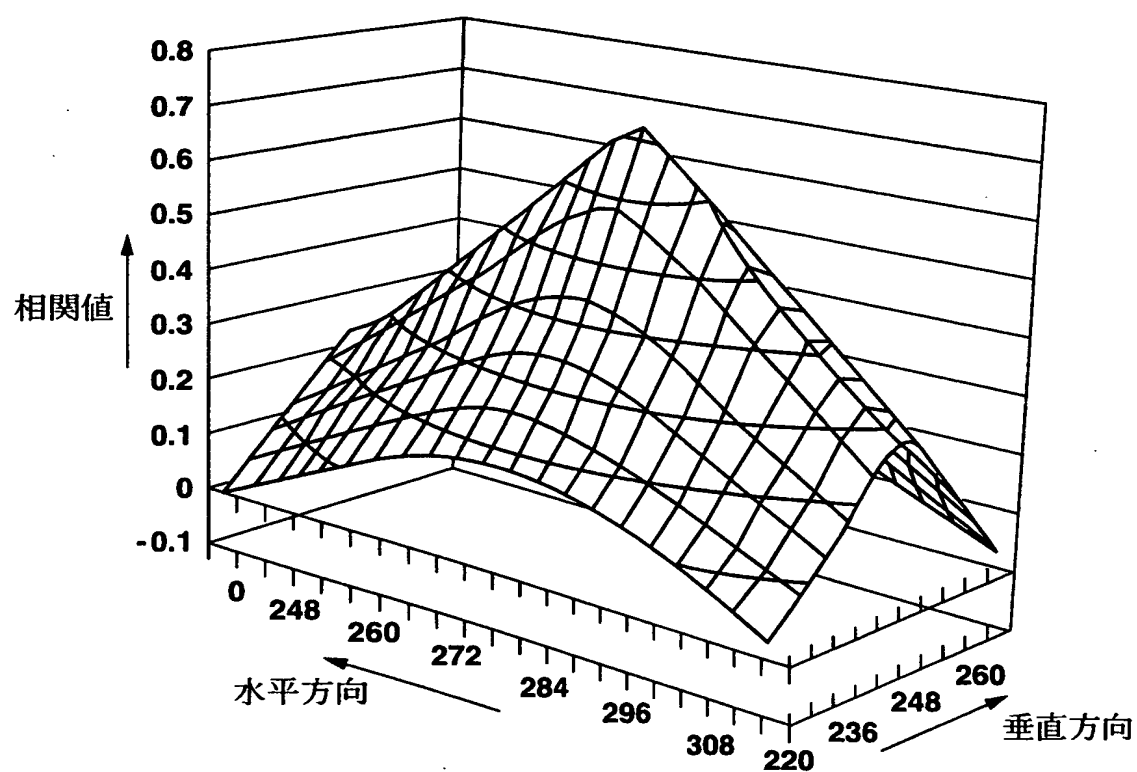


FIG.17

THIS PAGE BLANK (USPTO)

12/19

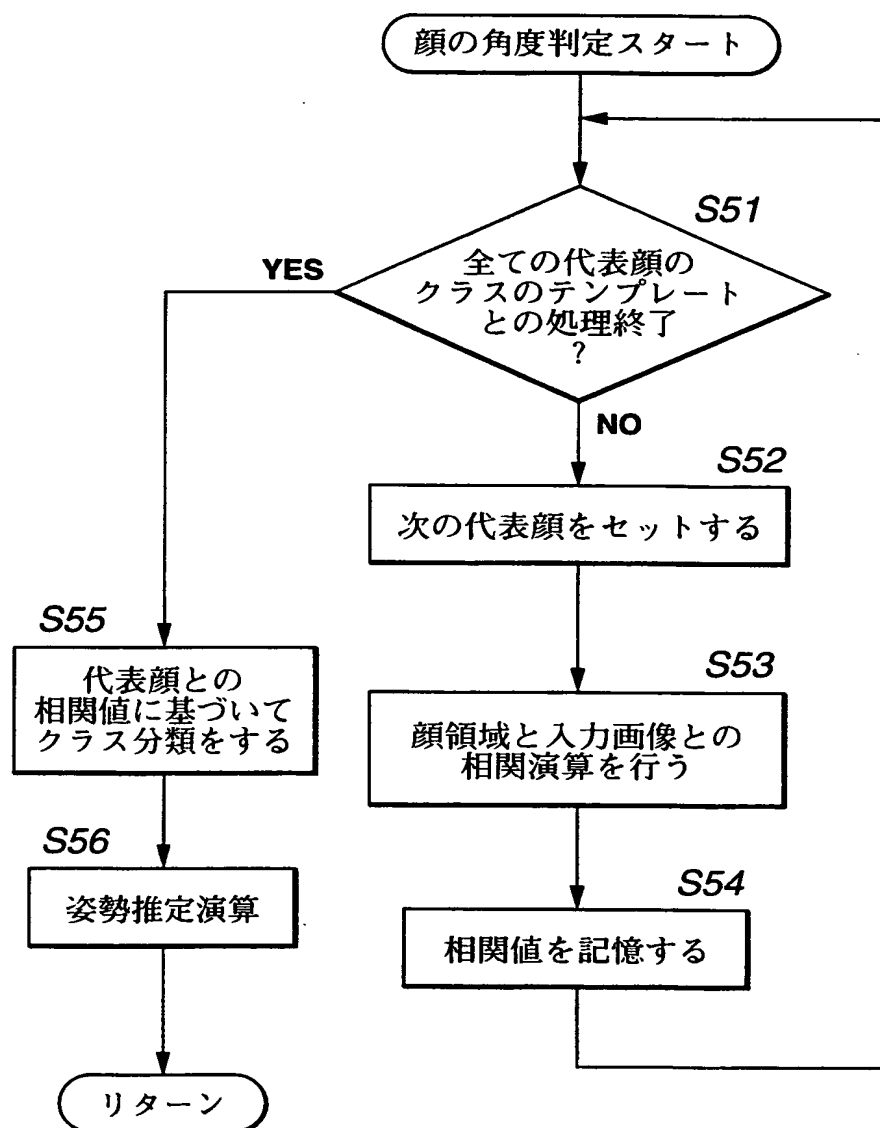


FIG.18

THIS PAGE BLANK (USPTO)

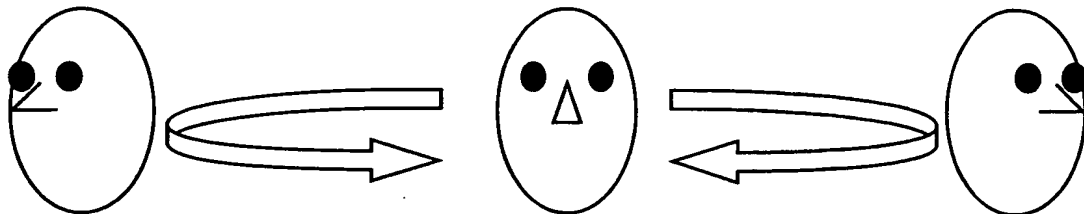
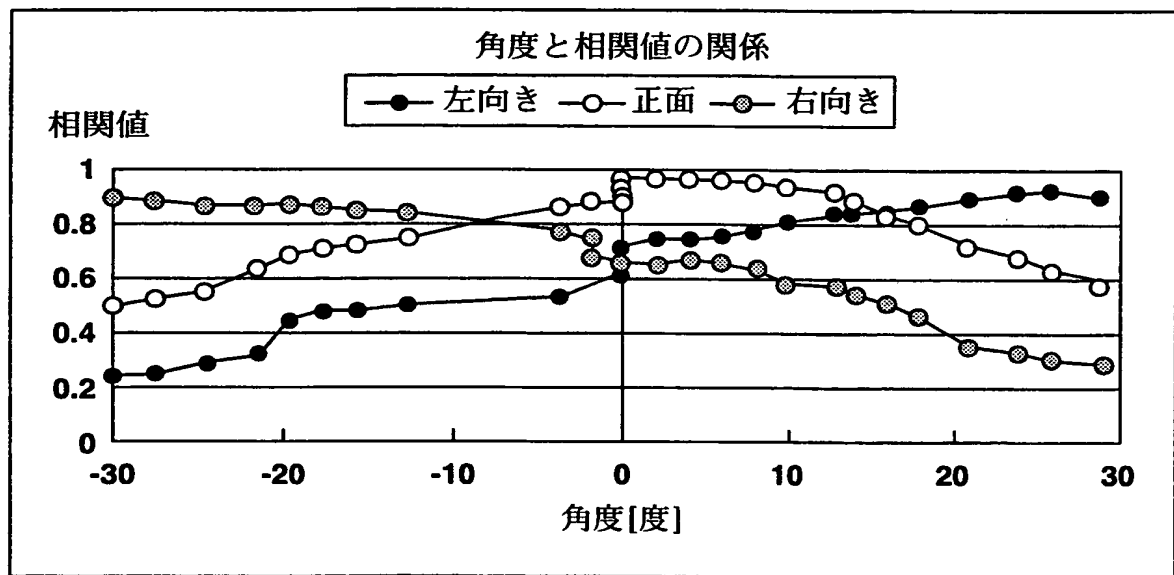


FIG.19

THIS PAGE BLANK (USPTO)

14/19

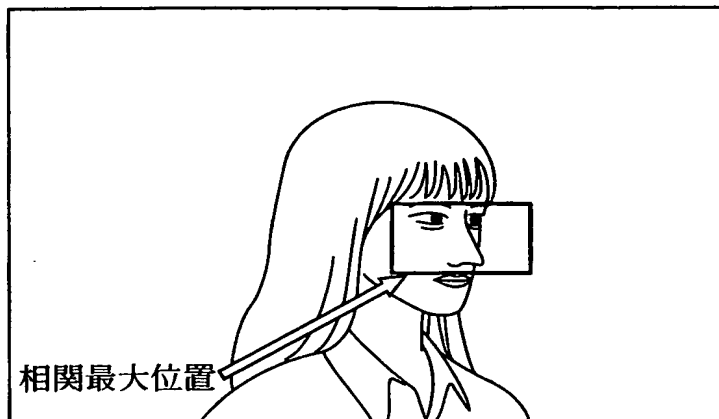


FIG.20

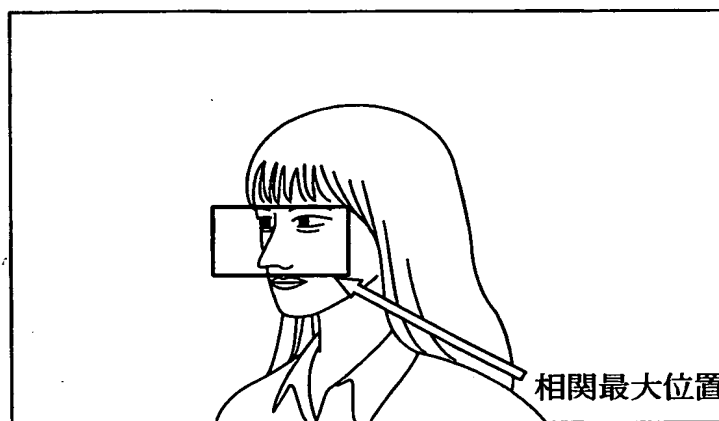


FIG.21

THIS PAGE BLANK (USPTO)

15/19

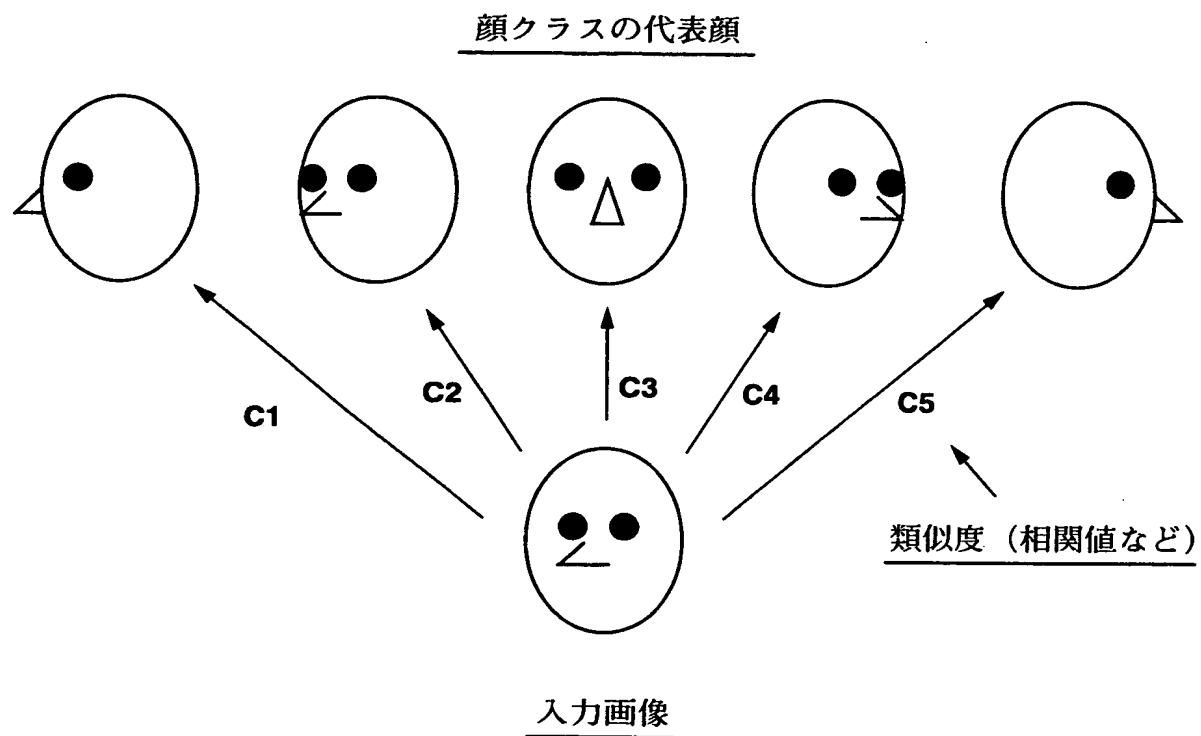


FIG.22

THIS PAGE BLANK (USPTO)

16/19

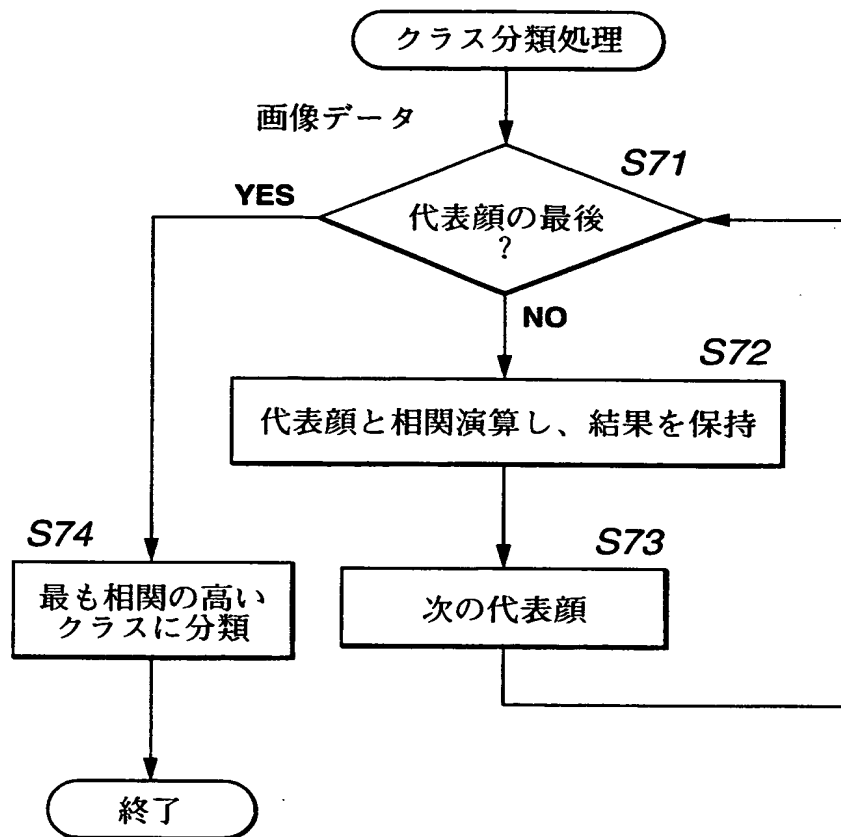


FIG.23

THIS PAGE BLANK (USPTO)

17/19

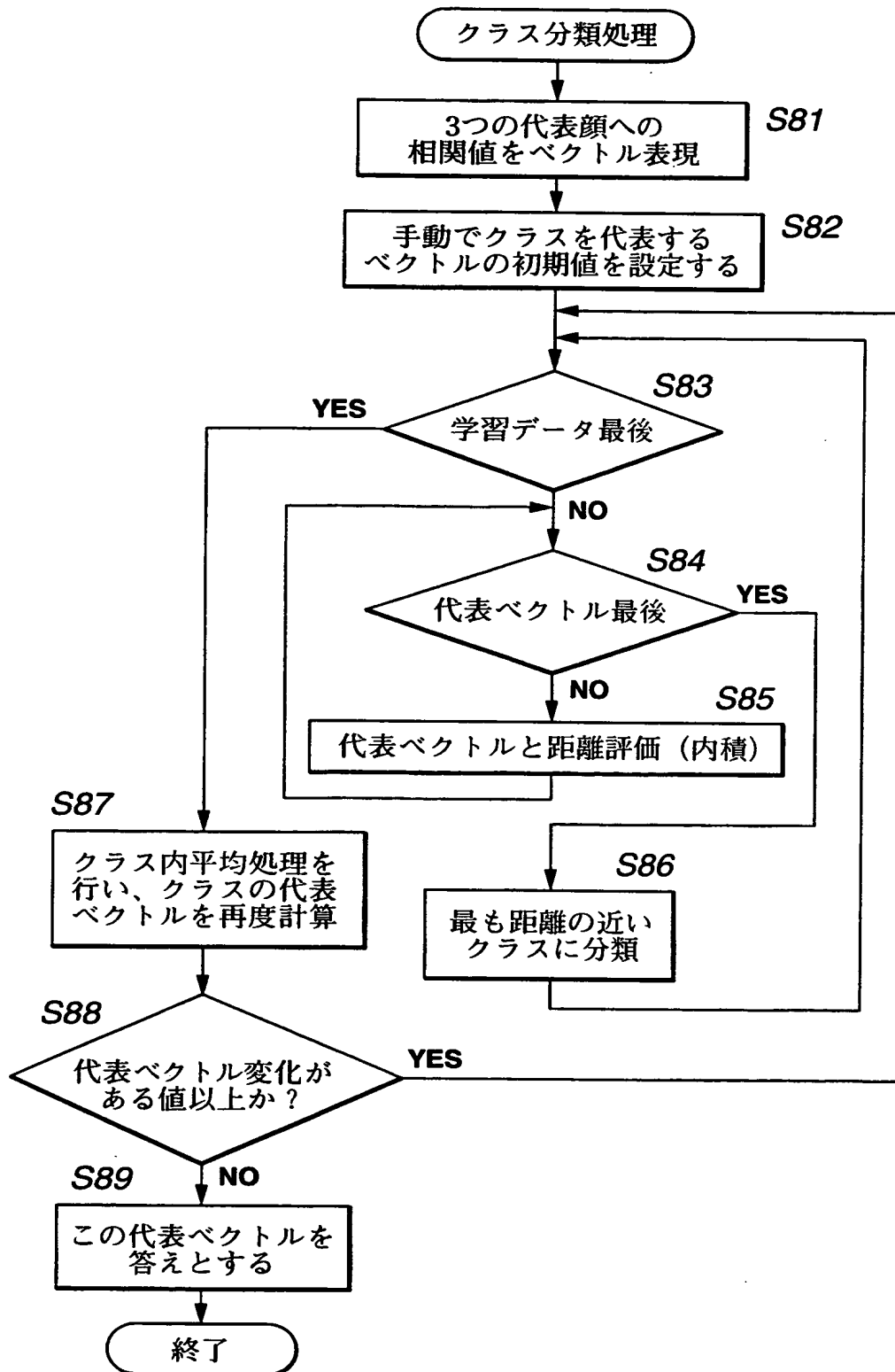


FIG.24

THIS PAGE BLANK (USPTO)

18/19

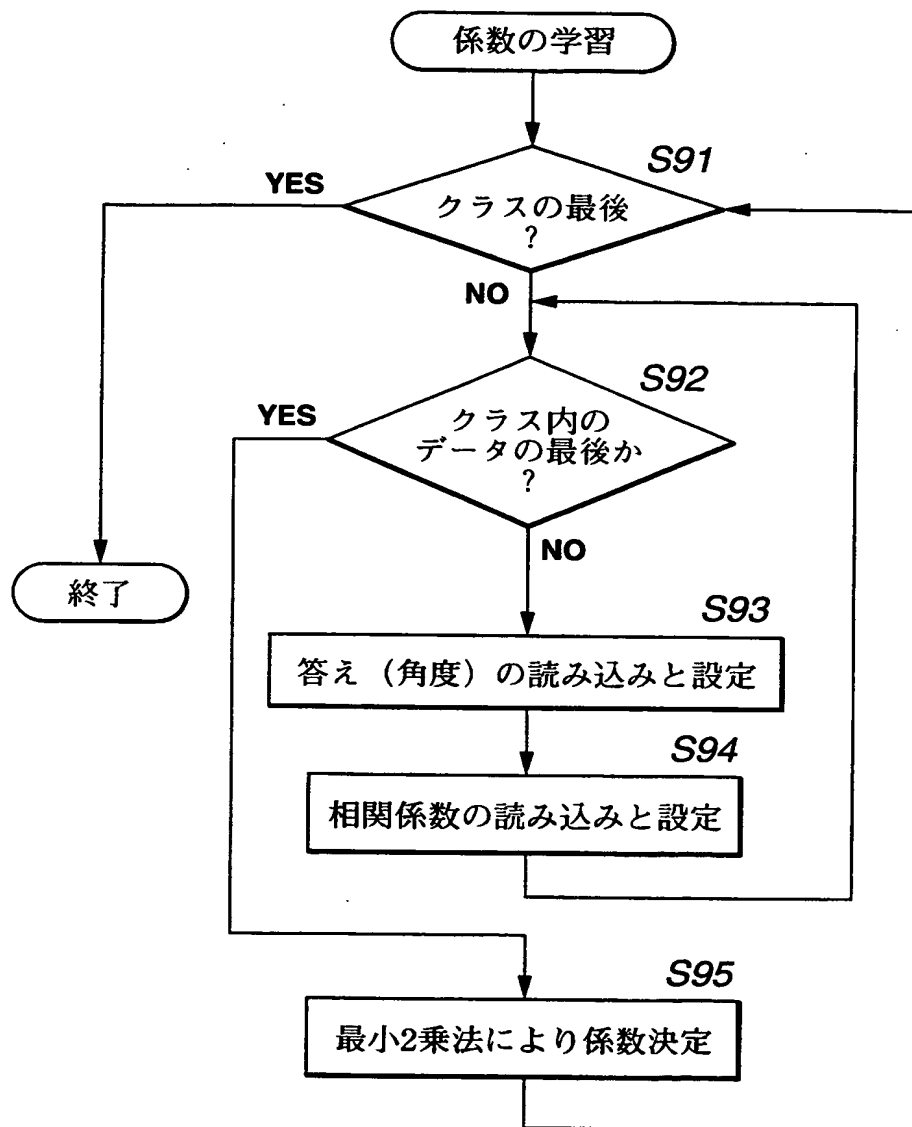


FIG.25

THIS PAGE BLANK (USPTO)

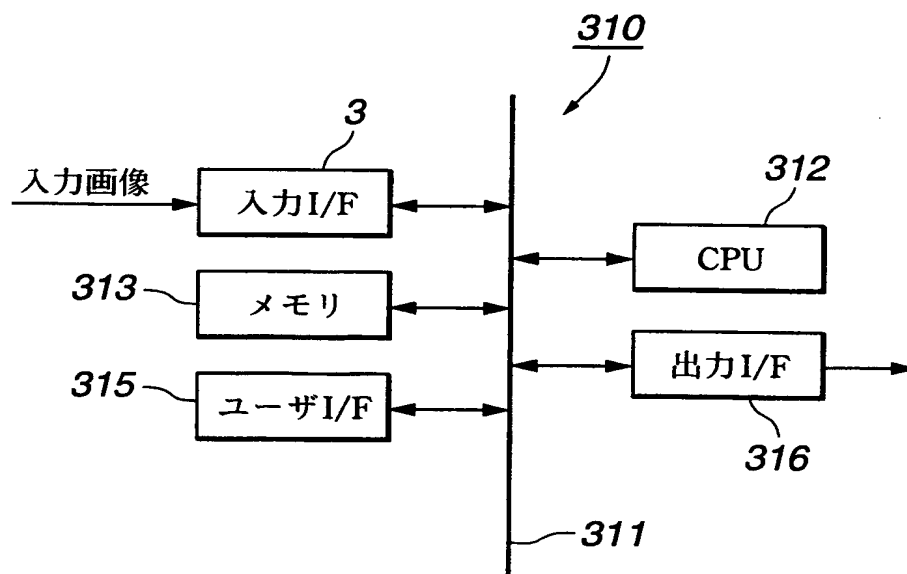


FIG.26

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/01510

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ G06T 7/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ G06T 7/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2000
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2000 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
JICST (JOIS)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 4-318684, A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 10 November, 1992 (10.11.92), Full text; Figs. 1 to 3 (Family: none)	1-5, 7, 8, 14-16, 23, 25-27, 29-33
Y		6, 9-13, 17-19, 24, 28
Y	JP, 7-302327, A (Nippon Telegr. & Teleph. Corp. <NTT>), 14 November, 1995 (14.11.95), Full text; Figs. 1 to 20 (Family: none)	6, 9-13, 17-19, 28
X	JP, 10-11583, A (Sony Corporation), 16 January, 1998 (16.01.98), Full text; Figs. 1 to 11 (Family: none)	20-22
Y	JP, 6-259565, A (NTT Data Tsushin K.K.), 16 September, 1994 (16.09.94), Full text; Figs. 1 to 2 (Family: none)	24
A	JP, 4-239385, A (Nippon Telegr. & Teleph. Corp. <NTT>), 27 August, 1992 (27.08.92), Full text; Figs. 1 to 5 (Family: none)	1-19, 23-33

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>
--	---

Date of the actual completion of the international search
19 April, 2000 (19.04.00)

Date of mailing of the international search report
02 May, 2000 (02.05.00)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))		
Int.Cl ⁷ G06T 7/00		
B. 調査を行った分野		
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))		
Int.Cl ⁷ G06T 7/00		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2000年 日本国登録実用新案公報 1994-2000年 日本国実用新案登録公報 1996-2000年		
国際調査で利用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
JICST (JOIS)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP, 4-318684, A (三菱重工業株式会社) 10. 11月. 1992 (10. 11. 92) 全文, 第1-3図 (ファミリーなし)	1-5, 7, 8, 14-16, 23, 25-27, 29-33
Y		6, 9-13, 17-19, 24, 28
Y	JP, 7-302327, A (日本電信電話株式会社) 14. 11月. 1995 (14. 11. 95) 全文, 第1-20図 (ファミリーなし)	6, 9-13, 17-19, 28
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 19. 04. 00		国際調査報告の発送日 02.05.00
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 安田 太 電話番号 03-3581-1101 内線 3531

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P, 10-11583, A (ソニー株式会社) 16. 1月. 1998 (16. 01. 98) 全文, 第1-11図 (ファミリーなし)	20-22
Y		24
A	J P, 6-259565, A (エヌ・ティ・ティ・データ通信 株式会社) 16. 9月. 1994 (16. 09. 94) 全文, 第1-2図 (ファミリーなし)	1-19, 23-33
A	J P, 4-239385, A (日本電信電話株式会社) 27. 8月. 1992 (27. 08. 92) 全文, 第1-5図 (ファミリーなし)	1-19, 23-33

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)